

Valtteri Korventausta

# Savunpoistolaitteiston käyttöönotto

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari, LVI (AMK)

Rakennusalan työjohto

Opinnäytetyö

16.3.2015

Tekijä Otsikko	Valtteri Korventausta Savunpoistolaitteiston käyttöönotto
Sivumäärä Aika	28 sivua + 3 liitettä 16.3.2015
Tutkinto	rakennusmestari, LVI (AMK)
Koulutusohjelma	rakennusalan työnjohto
Suuntautumisvaihtoehto	LVI-tekniikka
Ohjaajat	lehtori Jyrki Viranko toimitusjohtaja Sami Hämäläinen
<p>Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia työssä käsiteltävään kohteeseen toimintaohjeet ja tarkistuspöytäkirja savunpoistolaitteiston käyttöönottoon. Toimintaohjeissa kuvataan savunpoistolaitteiston koekäytön vaatimat toimenpiteet. Tarkistuspöytäkirjaan on listattu kaikki kohteen savunpoistolaitteet savulohkoittain. Pöytäkirjan on tarkoitus toimia jatkossa savunpoistolaitteiston vuositarkastuspöytäkirjana. Kohteeseen laadittiin myös savunpoistolaitteistolle koekäyttöohjelma, jossa on esitetty vuosittain koekäytettävät savunpoistolaitteet.</p> <p>Työssä käydään läpi pintapuolisesti, millaisia paloteknisiä vaatimuksia Suomen lait ja rakentamismääräyskokoelman eri osat asettavat rakentamiselle sekä savunpoiston perusperiaatteita, toimintaa ja mitoitusta. Työssä käsitellään lisäksi kohteena olevan rakennuksen paloteknisiä ratkaisuja, savunpoistolaitteistoa ja sen toimintaa.</p> <p>Työn tavoitteena olleiden asiakirjojen alustavat versiot on liitetty opinnäytetyön liitteiksi.</p>	
Avainsanat	savunpoisto, käyttöönotto, palotekninen

Author Title	Valtteri Korventausta Commissioning of smoke extraction system
Number of Pages Date	28 pages + 3 appendices 16 March 2015
Degree	Bachelor of Construction Management
Degree Programme	Construction Site Management
Specialisation option	HVAC Engineering
Instructors	Sami Hämäläinen, Managing Director Jyrki Viranko, Senior Lecturer
<p>The purpose of this thesis is to provide guidelines and a checklist for the commissioning of a smoke extraction system. The measures that need to be taken in the test run of the smoke extraction system are described in the guidelines. Also an annual test run schedule was compiled for the smoke extraction system. The checklist contains all smoke extraction equipment listed by smoke compartments. In the future the checklist is intended to work as a checklist for annual inspection. A draft version of the documentation is attached to this thesis.</p> <p>This thesis describes what kind of safety requirements the legislation and National Building Code of Finland include. The basic principles, dimensioning and functions of smoke extraction are introduced. In addition, fire safety solutions and what should be done to the building studied in this project are dealt with too.</p> <p>The purpose of the documentation that was made during this process was to simplify the commissioning of a smoke extraction system. All in all, the goal was successfully achieved.</p>	
Keywords	smoke extraction, commissioning, fire safety

# Sisällys

## Selitykset

1	Johdanto	1
2	Lainsäädäntö ja määräykset	1
2.1	Maankäyttö- ja rakennuslaki	2
2.2	Maankäyttö- ja rakennusasetus	2
2.3	Suomen rakentamismääräyskokoelma	2
2.4	Suomen rakentamismääräyskokoelman E-sarja	3
3	Rakennusten paloturvallisuus	3
3.1	Rakennusten paloturvallisuuden olennaiset vaatimukset	3
3.2	Rakennusten käyttötavat	4
3.3	Palokuorma	4
3.4	Rakennuksen paloluokka	4
3.5	Palon rajoittaminen palo-osastoon	5
3.6	Rakenteiden kantavuus	5
3.7	Palon leviämisen estäminen osastosta	6
3.8	Palon kehittymisen rajoittaminen	6
3.9	Palon leviämisen estäminen naapurirakennuksiin	6
3.10	Poistuminen palon sattuessa	7
3.10.1	Etäisyys uloskäytävään	7
3.10.2	Uloskäytävien lukumäärä	7
3.10.3	Uloskäytävän mitat	8
3.11	Suojaustasot	8
4	Savunpoisto	8
4.1	Savunhallinnan keinot ja pääperiaatteet	9
4.2	Savunpoistotasot	9
4.3	Savunpoiston mitoitus	9
4.4	Savulohkot	11
4.5	Savusulut	11
5	Rakennuskohde	11
5.1	Yleistä	11
5.2	Kohteen palotekniset perusteet	12

5.3	Rakenteellinen paloturvallisuus	12
5.4	Rakenteiden palonkestävyys	13
5.5	Poistumisturvallisuus	13
6	Rakennuksen savunpoisto	13
6.1	Korvausilma	14
6.2	Savulohkot	14
6.3	Savunpoiston ohjaus	14
7	Savunpoistolaitteiden käyttöönotto	14
7.1	Asennusliikkeen oman työn tarkastus	15
7.2	Luovutustarkastus	15
7.3	Käyttöönoton edellytykset	17
8	Savunpoistolaitteiston käyttö, huolto, tarkastukset ja kunnossapito	18
8.1	Kiinteistön omistajan ja haltijan velvollisuudet	18
8.2	Savunpoistolaitteistojen käytönaikainen toimintavarmuus	18
8.3	Savunpoistolaitteiden käyttö-, huolto- ja kunnossapito-ohjeet	18
8.4	Savunpoistolaitteiston huolto ja tarkastus	19
8.4.1	Koekäyttöohjelma	20
9	Savunpoistolaitteiston koekäyttö	20
9.1	Painovoimaisen savunpoiston koekäyttö	21
9.2	Koneellisen savunpoiston koekäyttö	22
9.3	Automaattisen savunpoiston koekäyttö	24
10	Havaintoja	26
	Lähteet	28
	Liite 1. Savunpoiston testausohjelma	
	Liite 2. Savunpoistolaitteiston koekäyttöohjelma	
	Liite 3. Savunpoistolaitteet savulohkoittain	

## Selitykset

**Alkusammutuskalusto.** Kenen tahansa käytettävissä oleva palonalkujen sammutusvälineistö. Esimerkiksi sammutuspeite, käsisammutin tai pikapaloposti.

**Automaattinen paloilmoitin.** Laitteisto, joka välittää välittömästi ja automaattisesti ilmoituksen alkavasta palosta hätäkeskukseen.

**Automaattinen sammutuslaitteisto.** Automaattisesti toimiva tulipalon sammuttamiseen tarkoitettu laitteisto. Esimerkiksi sprinklerijärjestelmä.

**Automaattinen savunpoistolaitteisto.** Automaattisesti toimiva laitteisto, joka on tarkoitettu tulipalossa syntyvän savun ja lämmön poistamiseen.

**Merkkivalaistus.** Poistumisreitit esittävä valaistus.

**Osastoitu uloskäytävä.** Palo-osastoitu tila, jonka kautta voidaan poistua rakennuksesta turvallisesti.

**Palo-osasto.** Rakennusosa, josta palon leviäminen on määrätyn ajan estetty osastoin rakennusosin tai muulla tehokkaalla tavalla.

**Poistumisalue.** Poistumisen järjestämisen kannalta yhtenäinen ja tarkoituksen mukainen rakennuksen osa.

**Savunpoisto.** Tulipalossa syntyvän savun ja lämmön poistaminen rakennuksesta painovoimaisesti tai koneellisesti.

**Turvavalaistus.** Valaistus, joka tavallisen valaistuksen peittäessä on tarkoitettu takaamaan henkilöturvallisuuden vaatima valaistus.

**Uloskäytävä.** Poistumisalueelta suoraan ulos johtava ovi tai tila jonka kautta turvallinen poistuminen on tulipalon sattuessa mahdollista maanpinnalle tai muuhun turvalliseen paikkaan.

**Varatie.** Uloskäytävää vaikeakulkuisempi reitti, jota pitkin on mahdollista päästä turvaan hätätilanteessa.

## **1 Johdanto**

Työn tarkoituksena on laatia toimintaohjeet ja tarkistuspöytäkirja savunpoiston käyttöönottoa ja vuositarkastuksia varten. Savunpoistolaitteiston on suunnitellut Paloässät Oy, ja yrityksen edustaja ottaa osaa savunpoistolaitteiston käyttöönottoon. Käyttöönottoa varten tarvitaan tarkistuspöytäkirja, josta ilmenee savulohkokohtaisesti kaikki savunpoistoon liittyvät komponentit. Tarkistuspöytäkirjan on tarkoitus jatkossa olla huolto liikkeen vuositarkastusten pöytäkirjana.

Savunpoistolaitteiston komponentit on esitetty useiden eri suunnittelualojen suunnitelmissa, kuten sähkö-, LVI-, automaatio-, paloteknisissä ja arkkitehtisuunnitelmissa. Savunpoisto tarkistuspöytäkirjan tarkoituksena on listata savulohkoittain kaikki savunpoistolaitteet, joita savulohkon savunpoisto toimiakseen tarvitsee. Savunpoistolaitteiston testaamista varten laaditaan myös toimintaohjeet.

Työssä on perehdytty myös toimivan savunpoistolaitteiston toteuttamiseksi rakennusten paloteknisiin ja savunpoistoon liittyviin vaatimuksiin.

Savunpoistolaitteisto koostuu eri suunnittelualojen osa-alueista ja pienemmistä kokonaisuuksista, jotka on koottu paloteknisiin asiakirjoihin suunnittelijoiden yhteistyönä. Savunpoistolaitteiston suunnittelussa on huomioitava rakennuksen paloturvallisuusratkaisut ja savunpoiston toimintaan liittyvät vaatimukset. Työssä on esitelty käsiteltävän kohteen osalta keskeisimmät palotekniset ja savunpoisto ratkaisut, sekä niiden määrätymis- ja suunnitteluperusteet.

## **2 Lainsäädäntö ja määräykset**

Suomessa rakennusten paloturvallisuusvaatimukset on esitetty Suomen rakentamismääräyskokoelman eri osissa, eri laeissa ja asetuksissa.

## 2.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki

Suomessa rakentamista säädellään maankäyttö- ja rakennuslailla. Lain tarkoituksena on järjestää alueiden käyttö ja rakentaminen niin, että luodaan hyvät edellytykset hyvälle elinympäristölle sekä edistetään ekologista, taloudellista, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävästä kehitystä. [1, 1§.]

## 2.2 Maankäyttö- ja rakennusasetus

Maankäyttö- ja rakennusasetus täydentää maankäyttö- ja rakennuslakia. Asetuksen 50. pykälässä on vaatimuksia paloturvallisuudesta. Asetuksessa todetaan, että palon ja savun kehittyminen rakennuksessa tulee olla rajoitettua ja palon leviämistä lähistöllä oleviin rakennuksiin tulee rajoittaa. Palon sattuessa kantavien rakenteiden tulee kestää niille asetetun vähimmäisajan. [2, 50§.]

## 2.3 Suomen rakentamismääräyskokoelma

Suomen rakentamismääräyskokoelmaa ylläpitää ympäristöministeriö. Rakentamismääräyskokoelmaan kootaan rakentamista koskevat säännökset ja rakentamismääräykset maankäyttö- ja rakennuslain perusteella. Rakentamismääräyskokoelmaan voidaan koota myös muun lainsäädännön nojalla annettuja rakentamista koskevia määräyksiä. Suomen rakennusmääräyskokoelmaan kootut ja asetuksena annetut säännökset ovat velvoittavia, toisin kuin ministeriön antamat ohjeet, jotka eivät ole velvoittavia. [1, 13§.]

Suomen rakentamismääräyskokoelman jakaantuu kahdeksaan sarjaan:

- A Yleinen osa
- B Rakenteiden lujuus
- C Eristykset
- D LVI ja energiatalous
- E Rakenteellinen paloturvallisuus
- F Yleinen rakennussuunnittelu



- G Asuntorakentaminen
- Eurokoodit.

## 2.4 Suomen rakentamismääräyskokoelman E-sarja

Suomen rakentamismääräyskokoelman E-sarja käsittelee rakenteellista paloturvallisuutta. E-sarja jakaantuu seuraaviin osiin:

- E1 Rakennuksen paloturvallisuus
- E2 Tuotanto- ja varastorakennusten paloturvallisuus
- E3 Pienet savuhormit
- E3 Pienten savupiippujen rakenteet ja paloturvallisuus
- E4 Autosuojien paloturvallisuus
- E7 Ilmanvaihtolaitteiston paloturvallisuus
- E8 Muuratut tulisijat
- E9 Kattilahuoneiden ja polttoainevarastojen paloturvallisuus.

## 3 Rakennusten paloturvallisuus

Rakennusten paloturvallisuutta pyritään parantamaan jakamalla rakennusten eri osat eri palo-osastoiksi, niiden käyttötavan tai palokuorman perusteella. Rakennuksen palo-luokan ja käyttötavan perusteella eri rakennuksille ja niiden osastoiville rakenteille on määritetty palo-osastointivaatimukset, ja kantaville rakenteille on määritetty palonkesto luokkavaatimukset.

### 3.1 Rakennusten paloturvallisuuden olennaiset vaatimukset

Rakennuksen olennaisista vaatimuksista on voimassa se, mitä rakennus- ja maankäyttöasetuksessa on tai muutoin on erikseen säädetty tai määrätty. Paloturvallisuuden kannalta tämä tarkoittaa sitä, että palon sattuessa kantavien rakenteiden tulee kestää niille asetetun vähimmäisajan. Palon ja savun kehittymisen ja leviämisen tulee myös

olla rajoitettua, ja palon leviämisen lähistöllä sijaitseviin rakennuksiin tulee olla rajoitettua. Rakennuksessa olevien henkilöiden tulee pystyä poistumaan rakennuksesta tai heidät on pystyttävä pelastamaan muilla tavoin. Rakentamisessa on otettava huomioon myös pelastushenkilöiden turvallisuus. [3, s. 8.]

### 3.2 Rakennusten käyttötavat

Rakennukset tai niiden palo-osastot ryhmitellään pääkäyttötavan perusteella. Ryhmitteilyn lähtökohtana on rakennuksen käyttöaika, miten käyttäjät tuntevat tilat ja miten hyvin he pystyvät pelastautumaan itse tai toisten avustamina palon sattuessa. [3, s. 7.]

### 3.3 Palokuorma

Pääsääntöisesti palokuorma määritetään palo-osaston käyttötavan perusteella. Palokuorma voidaan määrittää myös laskemalla tai luotettavan arvion perusteella. Palokuorma on vapautuva kokonaislämpömäärä, kun tilassa oleva aine palaa täydellisesti. Palokuormaan luetaan irtaimisto sekä kantavat, runkoa jäykistävät, osastoivat ja muut rakennusosat. Sen tiheys ilmaistaan megajouleina huoneistoalan neliömetriä kohden ( $\text{MJ/m}^2$ ). Eri käyttötavat sijoitetaan palokuorman tiheyden mukaan palokuormaryhmiin. Palokuormaryhmiä on kolme:

- yli  $1\,200\text{ MJ/m}^2$
- vähintään  $600\text{ MJ/m}^2$  ja enintään  $1\,200\text{ MJ/m}^2$
- alle  $600\text{ MJ/m}^2$ . [4, s. 44-45.]

### 3.4 Rakennuksen paloluokka

Rakennukset jaetaan kolmeen paloluokkaan. Paloluokkaan vaikuttavat rakennuksen kerrosluku, korkeus, kerrosala sekä henkilömäärä. Paloluokat ovat P1, P2 ja P3. P1-paloluokassa kokoa ja henkilömäärää ei ole rajoitettu. P2-paloluokassa rakennuksen kokoa ja henkilömäärää on rajoitettu, mutta rakenteiden vaatimukset ovat matalampia. P2-paloluokassa asetetaan vaatimuksia pintakerrosten ominaisuuksille ja paloturvallisuutta parantaville laitteille. P3-paloluokan rakennuksen kantavilla rakenteilla ei ole

erityisvaatimuksia palonkestävyyden suhteen. Sen sijaan rakennuksen kokoa ja henkilömäärää rajoitetaan käyttötavasta riippuen.

### 3.5 Palon rajoittaminen palo-osastoon

Rakennukset jaetaan palo-osastoihin palon ja savun leviämisen rajoittamiseksi, poistumisen turvaamiseksi, pelastus- ja sammutustoimen turvaamiseksi ja omaisuusvahinkojen rajoittamiseksi. Rakennus jaetaan palo-osastoihin yleensä kolmella eri perusteella:

- Kerrososastointi, jolla tarkoitetaan eri kerrosten välistä palo-osastointia.
- Pinta-alaosastointi, rakennus jaetaan pinta-alojen mukaan eri palo-osastoihin.
- Käyttötapaosastointi, rakennus jaetaan eri palo-osastoihin käyttötavan tai suuren palokuorman mukaan [4, s. 56-61.]

Rakentamismääräyskokoelmissa on annettu eri paloluokkien ja käyttötapojen suurimmat sallitut palo-osastojen koot. Palo-osastoa voidaan kuitenkin suurentaa varustamalla se paloturvallisuutta parantavalla laitteistolla, kuten automaattinen paloilmoitin, automaattinen savunpoistolaitteisto tai automaattinen sammutuslaitteisto. [3, s. 14.]

### 3.6 Rakenteiden kantavuus

Rakenteet eivät saa palon vaikutuksesta sortumalla aiheuttaa vaaraa niille määrätyn vähimmäiskestoajan aikana. Rakenteen palonkeston luokkavaatimus ilmoitetaan R-kirjaimella, joka tarkoittaa kantavuutta ja luvulla, joka on aika minuutteina esimerkiksi R 60. Rakentamismääräyskokoelman E-sarjan osassa E1 on taulukko, jossa on kantavien rakenteiden luokkavaatimukset. Luokkavaatimukset määräytyvät paloluokan, palokuorman, rakennuksen koon ja käyttötavan mukaan. Kantava rakenne suunnitellaan luokkavaatimuksen mukaiseksi käyttäen standardoitua lämpötila-aikakäyrää. [4, s. 64.]

### 3.7 Palon leviämisen estäminen osastosta

Palon leviäminen palo-osastosta toiseen estetään palo-osastoivien rakenteiden avulla. Rakenteiden tulee olla tarpeeksi tiiviitä, jotta tuli ja savu eivät läpäise sitä. Lämmön siirtyminen rakenteen kautta tulee myös olla riittävästi estetty. [3, s. 18.]

Eri palo-osastojen välillä oleville rakenteille on määrätty rakenteet ilmoitetaan E-kirjaimella, jolla tarkoitetaan tiiveyttä, sekä I-kirjaimella, jolla tarkoitetaan eristävyyttä. Niiden perässä on lukuarvo, jolla kuvataan aikaa minuutteina esimerkiksi EI 60. [3, s. 18.]

### 3.8 Palon kehittymisen rajoittaminen

Rakennuksessa on käytettävä sellaisia rakennustarvikkeita, jotka eivät myötävaikuta palon kehittymistä vaaraa aiheuttavalla tavalla. Ne on jaettu luokkiin palon syttymis- ja leviämisominaisuuksien, savun tuoton ja palavan pisaroinnin perusteella. Rakennuksen käyttötapa ja paloluokka vaikuttavat sisäpuolisten pintojen luokkavaatimuksiin. Sisäpuolisia pintoja ovat seinä-, lattia- ja kattopintoja, ja niille on rakentamismääräyksissä esitetty luokkavaatimukset. Luokkavaatimuksista voidaan poiketa, jos tila varustetaan automaattisella sammutuslaitteistolla. [4, s. 90-92.]

### 3.9 Palon leviämisen estäminen naapurirakennuksiin

Palon leviäminen viereiseen rakennukseen ei saa vaarantaa henkilöturvallisuutta eikä se saa aiheuttaa kohtuuttomana pidettäviä taloudellisia tai yhteiskunnallisia menetyksiä. Mikäli rakennusten väli on alle 8 metriä, tulee palon leviämistä rajoittaa rakenteellisin tai muin keinoin. [3, s. 26].

Mikäli rakennus rakennetaan kiinni tai niin lähelle toista rakennusta, että palon leviäminen on ilmeistä, on käytettävä palomuuria. Palomuuuri on seinä, joka estää määrätyn ajan palon leviämisen sen toiselle puolelle. Palomuuuri kestää siihen liittyvien rakennusten tai niiden osien sortumisen. Palomuurin luokkavaatimukset annetaan taulukossa Suomen rakentamismääräyskokoelman sarjan E osassa E1, ja ne esitetään esimerkiksi

si merkinnällä EI-M 120. M-kirjaimella tarkoitetaan mekaanista lujuutta, joka rakennustuotteissa voidaan todeta polttokokeen yhteydessä tehtävällä iskukokeella. [4, s. 107.]

### 3.10 Poistuminen palon sattuessa

Tulipalo- tai muussa hätätilanteessa tulee rakennuksesta pystyä poistumaan turvallisesti. Rakennuksessa tulee olla sopivasti sijoitettuja, suoraan ulos johtavia uloskäytäviä niin, että poistumisaika ei ole vaaraa aiheuttavan pitkä. Uloskäytävä muodostaa yleensä oman palo-osastonsa. Kun rakennuksen ylimmän kerroksen lattian korkeus maasta on yli 24 m ja kun siinä on 9 - 16 kerrosta, tulee uloskäytävien olla palolta suojattuja. Palolta suojattuun uloskäytävään on kulku erillisen osastoidun tilan kautta. Kun kerroksia yli 16, tulee yhden uloskäytävän olla lisäksi palolta ja savulta suojattu. Palolta ja savulta suojattuun uloskäytävään on kulku ainoastaan erillisen osastoidun tilan ja tästä edelleen parvekkeen tai muun ulkoilmaan avoimen tilan kautta. [3, s. 27-32.]

#### 3.10.1 Etäisyys uloskäytävään

Kulkureitin pituus lähimpään uloskäytävään määräytyy käyttötavan ja uloskäytävien lukumäärän mukaan. Kulkureittien pituudet on esitetty Suomen rakentamismääräyskoelman osassa E1 olevassa taulukossa, ja ne voivat olla 30 metriä tai 45 metriä käyttötavasta riippuen. Kulkureitin pituus määritetään lyhyintä kulkukelpoista reittiä pitkin. Mikäli kulkureitit kahteen erilliseen uloskäytävään yhtyvät, lasketaan yhteinen osuus kaksinkertaisena. [3, s. 28.]

#### 3.10.2 Uloskäytävien lukumäärä

Rakennuksen jokaisesta poistumisalueesta tulisi yleensä olla vähintään kaksi toisistaan riippumatonta uloskäytävää. Poistumisalue on poistumisen kannalta yhtenäinen ja tarkoituksen mukainen rakennuksen osa, yleensä myös oma palo-osasto. Pienissä majoitustiloissa ja hoitolaitoksissa sekä pienissä kokoontumis- ja liiketiloissa voidaan sallia yksi uloskäytävä, kunhan se ei aiheuta vaaraa henkilöturvallisuudelle ja tilat ovat varustettu varateillä. Yksi uloskäytävä sallitaan asunnoissa sekä pienissä (alle 300 m<sup>2</sup>) työpaikka- ja tuotanto- tai varastotiloissa, mutta näissä on kuitenkin oltava varatie, jonka kautta poistuminen on mahdollista omatoimisesti tai palokunnan toimenpitein. [3, s. 29.]

### 3.10.3 Uloskäytävän mitat

Poistumisalueiden henkilömäärä määrittää uloskäytävien yhteenlasketun vähimmäisleveyden. Mikäli poistumisalueen tarkkaa henkilömäärää ei tiedetä, voidaan henkilömäärä laskea määräyksissä olevan taulukon mukaan, jossa otetaan huomioon pinta-ala ja käyttötapa. Yksi 900 mm:n levyinen uloskäytävä sallitaan enintään kaksikerroksisessa asuinrakennuksessa. Yleensä uloskäytävän tulee olla vähintään 1 200 mm leveä. Mikäli poistumisalueen henkilömäärä on enintään 60 henkilöä, voi toinen uloskäytävä olla 900 mm leveä. Poistumisalueen henkilömäärän ylittäessä 120 henkilöä, laskeaan uloskäytävien vähimmäisleveys lisäämällä 1 200 mm:iin 400 mm jokaista seuraavaa 60:tä henkilöä kohden. [3, s. 30.]

### 3.11 Suojaustasot

Rakennusluvan yhteydessä voidaan vaatia, että rakennus varustetaan turvallisuutta parantavilla järjestelyillä. Syitä tähän voivat olla mm. rakennuksen poikkeuksellisen suuri laajuus tai korkeus, sijainti hyvin etäällä paloasemasta tai sen muutoin hankalat olosuhteet henkilö- tai paloturvallisuudelle.[4, s. 131.]

Suojaustasolla esitetään mitä paloturvallisuutta parantavia laitteistoja rakennuksessa on. Suojaustasoja on kolme [5, s. 3]:

- Suojaustaso 1 sisältää tavallisen alkusammutuskaluston.
- Suojaustaso 2 sisältää automaattisen paloilmoittimen ja tavallisen alkusammutuskaluston.
- Suojaustaso 3 sisältää automaattisen sammutuslaitteiston ja tavallisen alkusammutuskaluston.

## 4 Savunpoisto

Savunpoistolaitteilla voidaan huomattavasti vähentää henkilö- ja omaisuusvahinkoja. Tulipalossa henkilövahingot aiheuttaa useimmiten palokaasujen myrkyllisyys. Omaisuusvahinkoja tulipalossa syntyy palaneen omaisuuden lisäksi palokaasujen levittämän noen myötä. Henkilö- ja omaisuusvahinkoja on mahdollisuus pienentää hyvin suunnit-

tellulla ja toimivalla savunpoistojärjestelmällä, jolloin vahinkoja aiheuttavat palokaasut saadaan ohjattua rakennuksesta ulos. [6, s. 13.]

#### 4.1 Savunhallinnan keinot ja pääperiaatteet

Palotilanteessa savukaasujen hallintaan voidaan käyttää seuraavia viittä pääperiaatetta [6, s. 18-19.]:

- Palo-osastoinneilla ja savutiiviillä rakenteilla estetään savukaasujen leviämien palotilasta toisiin tiloihin.
- Savukaasut poistetaan tilan yläosasta painovoimaisesti tai koneellisesti ja korvausilmaa johdetaan tilaan sen alaosaan.
- Suojattava tila saadaan pysymään savuttomana ylipaineistamalla se puhaltimella.
- Tunneleissa ja autosuojissa voidaan ilmanvaihtoon ja palotilanteessa savunpoistoon käyttää suuntapainepuhaltimia.
- Vähentämällä savukaasupitoisuutta tilassa saadaan aikaiseksi siedettävät olosuhteet.

#### 4.2 Savunpoistotasot

Savunpoistotasoja on kolme. Savunpoistotason 1 savunpoisto ei vaadi erityistoimia, vaan savunpoisto tapahtuu tilojen ovien ja ikkunoiden kautta palokunnan toimenpitein. Savunpoistotason 2 savunpoisto tulee voida käynnistää nopeasti. Savunpoiston tarkoitus on helpottaa palokunnan sammutus- ja pelastustoimintaa. Savunpoistotason 3 savunpoisto on automaattinen. Tilan savuilmatisimet käynnistävät savunpoistolaitteiston, joka tulee olla myös manuaalisesti laukaistavissa. Automaattista savunpoistoa käytetään, kun ihmisten poistuminen rakennuksesta pitää varmistaa ennen palokunnan saapumista paikalle. [6, s. 38-41.]

#### 4.3 Savunpoiston mitoitus

Savunpoiston mitoitus voidaan tehdä eri tavoilla. Yksinkertaisin ja usein käytetty tapa on Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa E2, Tuotanto- ja varastorakennus-

ten paloturvallisuus, esitetty prosenttimitoitus. Tätä prosenttimitoitusta on nykyään sovellettu kaikenlaisissa rakennuskohteissa. Prosenttiperusteisessa mitoituksessa savunpoiston määrä perustuu savulohkon lattiapinta-alaan. Mitoitusprosenttina käytetään yhtä prosenttia yleensä. Mikäli rakennus on varustettu automaattisella sammutuslaitteistolla, voidaan mitoitusprosenttina käyttää puolta prosenttia. Savunpoiston järjestelyistä sekä mitoitustavasta ja mahdollisesta mitoitusprosentista neuvotellaan pelastusviranomaisen kanssa. Mitoitusprosentti voidaan sopia painovoimaiseen savunpoistoon käytössä olevan aukkoalan tai virtaukset mukana olevan tehollisen-alan mukaan.

Koneellisen savunpoiston mitoituksessa savulohkon pinta-ala kerrotaan sovitulla prosentilla. Tästä saatu tulos kerrotaan vielä virtauskertoimella, jotta saadaan lopullinen savunpoistomäärä, joka ilmoitetaan yksikössä  $\text{m}^3/\text{s}$ . Yleensä virtauskertoimena voidaan käyttää arvoa 1,7. Kerroin perustuu vakiintuneisiin käytäntöihin 90-luvun mitoitusohjeista.

Painovoimaisen savunpoiston mitoituksessa savulohkon pinta-ala kerrotaan sovitulla prosentilla. Tästä saatu tulos on painovoimaisen savunpoiston tarvitsema tehollinen pinta-ala. Tehollinen pinta-ala muutetaan geometriseksi pinta-alaksi jakamalla se virtauskertoimella. Virtauskertoimeen vaikuttaa savunpoistoikkunan ja -luukun sijainti, (onko se seinässä vai katossa) sekä sen avautumiskulma. Yleensä virtauskerroin vaihtelee välillä 0,2 – 0,7. [7, s. 50]

Savunpoiston mitoitus voidaan suorittaa myös Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry:n julkaiseman teoksen ”RIL 232-2012 Rakennusten savunpoisto” savunpoistotasojen 1, 2 tai 3 laskukaavoilla. [6, s. 71-104.]

Toiminnallisella tarkastelulla, eli simuloinnilla, voidaan myös määrittää tarvittava savunpoiston määrä. Tällöin tarkastellaan palon eri vaiheita, jotka perustuvat oletettuun palonkehitykseen. Toiminnallinen tarkastelu tulee suorittaa aina tapauskohtaisesti ja sen lähtötiedot tulee hyväksyttää rakennuspaikkakunnan pelastusviranomaisilla. [6, s. 104.]



#### 4.4 Savulohkot

Rakennus jaetaan savulohkoihin savunpoistoa varten. Savulohkot erotetaan toisistaan palo-osastoinneilla, savutiiveillä rakenteilla tai savusuluilla. Jokaisesta savulohkosta tulee järjestää savunpoisto. Savulohkojen tarkoituksena on pitää palosta syntyvät savukaasut lohkon yläosassa, josta ne poistetaan koneellisesti tai painovoimaisesti. Savukaasujen tulisi pysyä lohkon sisällä turvalliseen poistumiseen tarvittavan ajan. Toisistaan selvästi poikkeavat toiminnot tulisi sijoittaa eri savulohkoihin, eikä savulohkojen pinta-alojen tulisi ylittää niille asetettuja rajoja. [6, s. 61.]

#### 4.5 Savusulut

Savusulkuja käytetään savulohkojen erottamiseen toisistaan. Savusulut voivat olla kiinteitä tai palotilanteessa laskeutuvia. Savusuluissa yleensä käytettyjä materiaaleja ovat kangas, lasi, palolevy, metalli ja lasikuitu. Käytettäessä koneellista savunpoistoa savusulkujen tulee täyttää standardin SFS 7023 mukaiset vaatimukset. [6, s. 177.]

### 5 Rakennuskohde

#### 5.1 Yleistä

Tässä työssä käsitellään kokonaista toimistokorttelia. Toimistokortteli koostuu seitsemästä rakennuksesta T1-, B-, V2-, V4-, P12-, A- ja H-talo. Osa korttelin rakennuksista peruskorjataan ja osa rakennuksista puretaan ja niiden tilalle rakennetaan uudet rakennukset. Kokonaisuudessaan korttelissa on yhteensä neljä kellarikerrosta ja kahdeksan maanpäällistä kerrosta, lattiapinta-alaa kokonaisuuteen tulee 132 000 m<sup>2</sup> [8]. Kellarikerrokset koostuvat lähinnä pysäköinti- ja tekniikkatiloista. Maanpäälliset kerrokset ovat erilaisia työpaikkatiloja.

## 5.2 Kohteen palotekniset perusteet

Kohde on P1-luokan rakennus. Uudisrakennuksen palotekniset määräykset perustuvat Suomen rakentamismääräyskokoelman osiin E1 ja E4. Peruskorjattavien rakennuksiin sovelletaan niiden rakentamisajan mukaisia määräyksiä.

Rakennuksen pääkäyttötapa on työpaikkatila, mutta kellarikerrosten pysäköintitiloja käsitellään autosuojina. Rakennuksen suojaustasot ovat 2 ja 3 eli rakennus on varustettu alkusammutuskalustolla, automaattisella sammutuslaitteistolla ja automaattisella paloilmoitinella. Näiden lisäksi rakennuksessa on hätäkuulutusjärjestelmä. Automaattisen sammutuslaitteiston ansiosta rakennuksen kaikkia muita tiloja, paitsi liiketiloja, voidaan käsitellä palokuormaltaan alle 600 MJ/m<sup>2</sup> tiloina. Rakennuksen kaikki tilat on varustettu turva- ja merkkivalaistuksella, joka muodostuu jatkuvasti valaistuista poistumisopasteista ja poistumisreittien valaistuksista, jotka syttyvät, kun tavallinen valaistus joutuu epäkuntoon. Poistumisvalaistus on toteutettu sisäministeriön asetuksen 805/2005 mukaan. Rakennuksen ilmanvaihto suunnitellaan ja toteutetaan Suomen rakentamismääräyskokoelman osan E7 mukaan; näin varmistetaan sen paloturvallisuudesta. [9]

## 5.3 Rakenteellinen paloturvallisuus

Rakennuksessa noudatetaan käyttötapaosastointia. Kerros- ja pinta-alaosastoinnista on poikettu maanpäällisissä osissa. Käyttötapaosastoinnin mukaan seuraavat tilat on osastoitu omiksi palo-osastoikseen:

- Toimistotilat
- Uloskäytävät
- Varastotilat
- Tekniset tilat
- Keskusilmanvaihtolaitteistot.

Pinta-alaosastoinnista on poikettu asennettujen paloturvallisuutta parantavien laitteistojen vuoksi. Toimistokerrosten suurimman palo-osaston koko on noin 70 000 m<sup>2</sup>, ja kellarikerrosten suurimmat palo-osastot ovat noin 6 700 m<sup>2</sup>. [9]

#### 5.4 Rakenteiden palonkestävyys

Uudisrakennusten kantavat rakenteet toteutetaan palokuormaryhmien mukaan. Maanpäälliset kantavat rakenteet ovat pääosin R 60 ja maanalaiset rakenteet R 120. Osastoivat rakenteet ovat pääosin EI 60. Osastoivien ovien ja lasirakenteiden palonkestoajat ovat yleensä puolet rakenteen palonkestoajasta. Osastoivista rakenteista läpivietävät tekniikkaläpiviennit tulee tiivistää vastaamaan ympäröivää rakennetta. [9]

#### 5.5 Poistumisturvallisuus

Rakennuksen kaikki osastoidut uloskäytävät johtavat suoraan ulos. Kaikista tiloista, joissa muutoin kuin tilapäisesti oleskellaan, on yhteys kahteen uloskäytävään. Rakennuksessa poistumismatkat saavat olla enintään 45 m. Rakennuksessa on poistumismatkaylityksiä, mutta ne on kompensoitu automaattisella sammutuslaitteistolla. Uloskäytävien leveydet on mitoitettu rakentamismääräyskokoelman osan E1 mukaan. Henkilömäärämitoituksena on käytetty seuraavaa mitoitusta [9]:

- työpaikatilat 1 henkilö / 10 m<sup>2</sup>
- pysäköintitilat 1 henkilö / 30 m<sup>2</sup>.

### 6 Rakennuksen savunpoisto

Rakennuksen savunpoisto on toteutettu sekä painovoimaisesti että koneellisesti. Vanhoja savunpoistojärjestelmiä on pyritty säilyttämään siltä osin, kun se on ollut mahdollista. Autosuojan savunpoistossa on koneellisen savunpoiston lisäksi käytetty suuntapainepuhaltimia. Kohteen savunpoiston perusteena on käytetty Suomen rakentamismääräyskokoelman osaa E1 ja E4 sekä sovellettu RIL 232-2012:n ohjeita savunpoistosta. Kohteen savunpoisto on mitoitettu prosenttiperusteisena. Atriumin savunpoisto on mitoitettu 1,0 prosentilla, toimistotilat 0,3 prosentilla ja muut tilat 0,5 prosentilla. Atrium-tilat ja autosuojat on simuloitu. Simulointitulosten perusteella on valittu savunpoiston mitoitus ja toteutustapa. [10]

## 6.1 Korvausilma

Kohteen savunpoiston korvausilma on järjestetty paikoin koneellisesti sekä paikoin painovoimaisesti. Painovoimainen korvausilma saadaan pääosin käsin avattavasti ovis- ta palokunnan toimenpitein. Atrium-tilojen automaattisen savunpoiston takia kyseisissä tiloissa on myös automaattisia korvausilmaluukkuja ja -ovia. Lisäksi tiloihin saadaan tarvittaessa lisää korvausilmaa ulko-ovia aukaisemalla. [10]

## 6.2 Savulohkot

Kohteessa on yhteensä noin 90 savulohkoa. Kiinteiden seinärakenteiden ja savusulku- jen lisäksi savulohkojen muodostamiseen on käytetty paloilmottimen ohjaamia laskeu- tuvia savuverhoja. Suurimmat savulohkot toimistotiloissa ovat noin 2 900 m<sup>2</sup>. Autosuo- jissa on suuntapainepuhaltimien avulla toteutettu toiminnallista lohkotusta. [10]

## 6.3 Savunpoiston ohjaus

Savunpoiston ohjaus kohteessa tapahtuu savunpoiston ohjauskeskuksilta. Savunpois- ton ohjauskeskuksia on kohteessa yhteensä kuusi, ja ne sijaitsevat paloilmottimen- käyttölaitteiden yhteydessä. Erilliset savunpoiston ohjauskeskukset palvelevat kukin omaa rakennusosakokonaisuutta. Atrium-tilojen savunpoisto on toteutettu automaatti- sena. Savunpoiston ohjauskeskusten yhteydessä on savunpoiston laukaisukaaviot sekä ”iv hätäpysäytys” painike ilmanvaihdon pysäyttämiseen koko rakennuksesta. [10]

# 7 Savunpoistolaitteiden käyttöönotto

Kohteeseen on laadittu savunpoiston testausohjelma, joka on tämän työn liitteenä 1. Siinä on käsitelty savunpoistojärjestelmän käyttöönottoon liittyviä vaatimuksia ja toi- menpiteitä.

## 7.1 Asennusliikkeen oman työn tarkastus

Asennusliike suorittaa savunpoistolaitteistolle tarkastuksen, jonka pohjalta se laatii itselleluovutuspyöytäkirjan, jonka asennusliikkeen vastaava työnjohtaja allekirjoittaa. Tarkastuksessa tarkistetaan koko savunpoistolaitteisto. Asennusliikkeen itselleluovutustarkastus sisältää seuraavat asiat [6, s. 216-217.]:

- savunpoistolaitteiden, korvausilma-aukkojen ja muiden laitteiden määrä, koko ja sijainti
- komponenttien kiinnitykset
- pääsy tarkastuskohteisiin
- komponenttien mekaaniset suojaukset
- tarvittavat merkinnät
- toiminta-ajat epäedullisimmissa olosuhteissa, testataan
- teholähteiden testataus
- komponenttien toimivuus ja tehokkuus. Komponentit tulee käynnistää valmistajan antamien ohjeiden mukaisesti.
- laitteiston testauksella varmistetaan, että laitteisto käynnistyy suunnitellulla tavalla automaattisesti ja käsin.

## 7.2 Luovutustarkastus

Luovutustarkastuksessa asennusliike osoittaa tilaajalle, että savunpoistolaitteisto on toimintakuntoinen ja suunnittelusta ja asentamisesta annettujen vaatimusten mukainen. Luovutustarkastuksessa todetaan asennusliikkeen itselleluovutuspyöytäkirja, jossa on koko laitteiston tarkastuksen tulokset. Tarkastuksen yhteydessä tilaaja voi suorittaa laitteistolle pistokokeita.

Savunpoistolaitteita vastaanottaessa tarkastetaan seuraavat asiat [6, s. 218.]:

- mitoitus
- laitteistot
- toimivuuden luotettavuus – käyttövalmius

- käynnistys
- savunpoistotapa
- sähkölaitteet
- ohjauslaitteet
- kuilut ja kanavat
- laitteiston osat
- edellä mainittujen osien paloturvallisuus
- laitteistokokonaisuus.

Tarkastuksen perusteella laaditaan hyväksymisraportti. Hyväksyntäraportti sisältää seuraavat asiat [6, s. 217.]:

- tunnistetiedot rakennuksesta, johon laitteet on asennettu
- viittaus suunnitelmiin
- vastaanottotarkastuksen päivä
- asentajan ja vastaanottajan nimi ja osoite
- viitetiedot käytettävistä testimenetelmistä
- havainnot ja testitulokset.

Laaditaan myös raportti teknisistä tiedoista, jonka perusteella laitteistoa käytetään, huolletaan ja tarkastetaan. Raportti sisältää seuraavat asiat [6, s. 217.]:

- hyväksyntäraportti
- asennuspiirustukset
- laitteistosuunnitelmat
- kunnossapitomenettely
- käyttöohjeet
- huoltokirja.

Luovutusasiakirjat tulee luovuttaa rakennuksen omistajalle tai käyttäjälle. Urakkasopimukseen tulisi kirjata maininta luovutusasiakirjojen antamisvelvollisuudesta. Luovutusasiakirjojen sisältö on seuraava: [6, s. 218.]:

- kohteen nimi ja sijainti
- piirustukset
- suojattava kohde
- luukkujen, puhaltimien ja savusulkujen tyyppi ja sijoitus
- savunpoistokanavien halkaisijat ja pituudet
- savunhallintapeltien tyyppi ja sijoitus
- laskelmat vaaditusta savunpoistoalasta
- muu informaatio, joka on tarpeellinen savunpoistolaitteiston toimintakyvyn arvioimiseksi
- kunnossapito-ohjelma
- tarkastus- ja huolto-ohjeet
- asennustodistus sisältäen asennuksen tehneen liikkeen käyttöönottotarkastuksen (koekäyttö/-laukaisu)
- savunpoistolaitteiden suunnitteluasiakirjat.

### 7.3 Käyttöönoton edellytykset

Vastaanottotarkastuksen jälkeen savunpoistolaitteisto tarkistetaan vielä erityisen palotarkastuksen yhteydessä pelastusviranomaisen toimesta. Erityisen palotarkastuksen yhteydessä Pelastuslaitos koekäyttää savunpoistolaitteita pistokoemaisesti ja laatii tarkastuspöytäkirjan, joka toimii asiantuntijalausuntona rakennusviranomaisille. [6, s. 219.]

## **8 Savunpoistolaitteiston käyttö, huolto, tarkastukset ja kunnossapito**

### **8.1 Kiinteistön omistajan ja haltijan velvollisuudet**

Mikäli rakennusta käytetään pysyvään asumiseen tai työskentelyyn Maankäyttö- ja rakennusasetuksen 66 §:n mukaan, rakennusta varten on laadittava käyttö- ja huolto-ohje. Savunpoistolaitteiston toimintakunnosta ja huollosta vastaa rakennuksen omistaja ja haltija pelastuslain 12 §:n mukaan. [6, s. 221.]

Savunpoistolaitteiston kunnossapitoa varten kiinteistön omistajalla tai haltijoilla tulee olla käytettävissään riittävä asiantuntemus. Laitteiston kunnossapito on osa kiinteistön kunnossapito-ohjelmaa. Savunpoistolaitteiden huollolle, asennuksille, testauksille ja muille toimenpiteille tulee nimetä omat vastuuhenkilöt. On tärkeää, että savunpoistolaitteistoa huolletaan sen huolto-ohjelman mukaan, sillä laitteiston puutteet ja viat ilmenevät muuten vasta vahinkotilanteessa. Savunpoistolaitteiston tarkastuksista laaditaan tarkastusasiakirjat, jotka esitetään pelastusviranomaisille palotarkastuksien yhteydessä. [6, s. 221-222.]

### **8.2 Savunpoistolaitteistojen käytönaikainen toimintavarmuus**

Perusvaatimukset savunpoistolaitteiden toimintavarmuudelle asettaa Laki pelastustoimen laitteista. Savunpoistolaitteiden tulee lain mukaan olla käyttötarkoitukseensa sopivia ja toimintavarmoja. Laitteita tulee voida käyttää turvallisesti ja ilman, että siitä syntyy vaaraa ihmisille, omaisuudelle tai ympäristölle. [6, s. 222.]

### **8.3 Savunpoistolaitteiden käyttö-, huolto- ja kunnossapito-ohjeet**

Savunpoistolaitteiston huolto- ja käyttöohjeissa esitetään laitteiston edellyttämät huolto-, hoito- ja kunnossapitotehtävät ja määräaikaistarkastukset. Kirjaukset testauksista ja huolloista tehdään huoltokirjaan. Huolto- ja käyttöohjeet muodostuvat rakennushankkeen aikana laadituista asiakirjoista, jotka kootaan yhdeksi kokonaisuudeksi. Eri asiakirjat kootaan suunnittelijoilta, toimittajilta ja asennusurakoitsijoilta. Huolto- ja käyttöohjeiden avulla varmistetaan siitä, että savunpoistolaitteisto on jatkuvasti toimintakunnossa. [6, s. 223.]



Pelastussuunnitelmassa esitetyt toimenpiteet tulee sisällyttää huolto- ja käyttöohjeisiin. Aina, kun rakennuksessa tehdään paloturvallisuuteen vaikuttavia muutoksia, tulee ohjeet tarkistaa ja päivittää vastaamaan lopullista tilannetta. Savunpoistolaitteiston huolto- ja käyttöohjeiden tulee sisältää vähintään seuraavat asiat [6, s. 224]:

- Savunpoistolaitteiden käytöstä ja huollosta vastaavien henkilöiden nimet ja yhteystiedot.
- Luettelo savunpoistolaitteiden huoltoa varten kiinteistössä tarpeellisista työkaluista ja varaosista.
- Automaattisen savunpoistolaitteiston huollosta ja vioista pidettävä päiväkirja, jossa on eriteltynä tapahtuman ajankohta ja laji, havainnon tekijä sekä toimenpiteen suorittaja.
- Savunpoistolaitteiden tarkastus-, huolto- ja koestusohje.
- Toimintaohje savunpoistolaitteessa ilmenevien vikojen korjaamiseksi ja poikkeuksellisten sääolosuhteiden huomioonottamiseksi.
- Ohje automaattisen savunpoistolaitteiston käyttö- ja huolto-ohjeen sekä päiväkirjan säilyttämisestä.

#### 8.4 Savunpoistolaitteiston huolto ja tarkastus

Savunpoistolaitteisto tulee huoltaa vähintään kerran vuodessa, tai useammin, mikäli huolto- ja käyttöohjeissa näin mainitaan. Huollot merkitään suoritetuiksi huoltokirjaan. Huollon yhteydessä koekäytetään vähintään 20 prosenttia savunpoistolaitteista, näin ollen koko savunpoistolaitteisto tulee koekäytettyä kerran viidessä vuodessa. Koekäytöstä laaditaan oma ohjelma, josta ilmenee vuosittain, mitkä savunpoistolaitteet koekäytetään. Vuositarkastuksessa tarkistetaan seuraavat asiat [6, s. 225-226.]:

- savunpoistolaitteiston toimintakyky
- laitteiston toimintaedellytysten säilyminen
- savunpoistolaitteistolla suojattuun tilaan kohdistuneet rakenteelliset ja muut muutokset
- palokuorman laadun ja määrän muutokset
- savunpoistolaitteiston säännöllinen hoito
- hoidosta vastaavien laatimat testauksiin liittyvät asiakirjat.

Vuositarkastuksesta laaditaan tarkastuspöytäkirja.

#### 8.4.1 Koekäyttöohjelma

Kohteen savunpoistolaitteistolle on laadittu koekäyttöohjelma (Kuva 1.), josta ilmenee mitkä savulohkot tulee koekäyttää vuosittain. Koekäyttövuodet on esitetty liitteessä 2, joka on kohteeseen laadittu koekäyttöohjelma.

SAVULOHKO	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
K4.1	x					x				
K3.1	x					x				
K3.2		x					x			
K2.1		x					x			
K2.2			x					x		
K1.1			x					x		
1.0				x					x	
1.1				x					x	
1.2					x					x
2.0					x					x

Kuva 1. Savunpoistolaitteiston koekäyttövuodet kymmenelle savulohkolle kymmenen ensimmäisen vuoden aikana.

## 9 Savunpoistolaitteiston koekäyttö

Kohteeseen on laadittu savunpoiston testausohjelma, joka on tämän työn liitteenä 1. Savunpoiston testausohjelma sisältää ohjeet savulohkojen savunpoistolaitteiden koekäyttöön. Ohjeet on laadittu erikseen painovoimaiselle, koneelliselle ja automaattiselle savunpoistolle.

Liite 3 on asiakirja, joka sisältää listauksen kaikista savunpoistolaitteista savulohkoittain. Asiakirjaan on listattu kaikki savulohkon käyttämät savunpoistolaitteet; osa savulohkoista toimii kahteen eri suuntaan, tämän takia kytkeminen asentoon on otettu myös huomioon. Savunpoisto-osion alle on listattu savunpoistopuhaltimet, -pellit, -luukut sekä muut laitteet, kuten laskeutuvat savusulut. Korvausilmaosion alle on listattu korvausilmapuhaltimet, -pellit, -luukut ja muut laitteet, esim. korvausilmaovet. Sarakkeiden ”puhallin”, ”pelti”, ”luukku” ja ”muut laitteet” jälkeen on jätetty tyhjä sarake, johon on tarkoitettu tehdä merkintä, kun savunpoistolaite toimii oikein. (Kuva 2.)

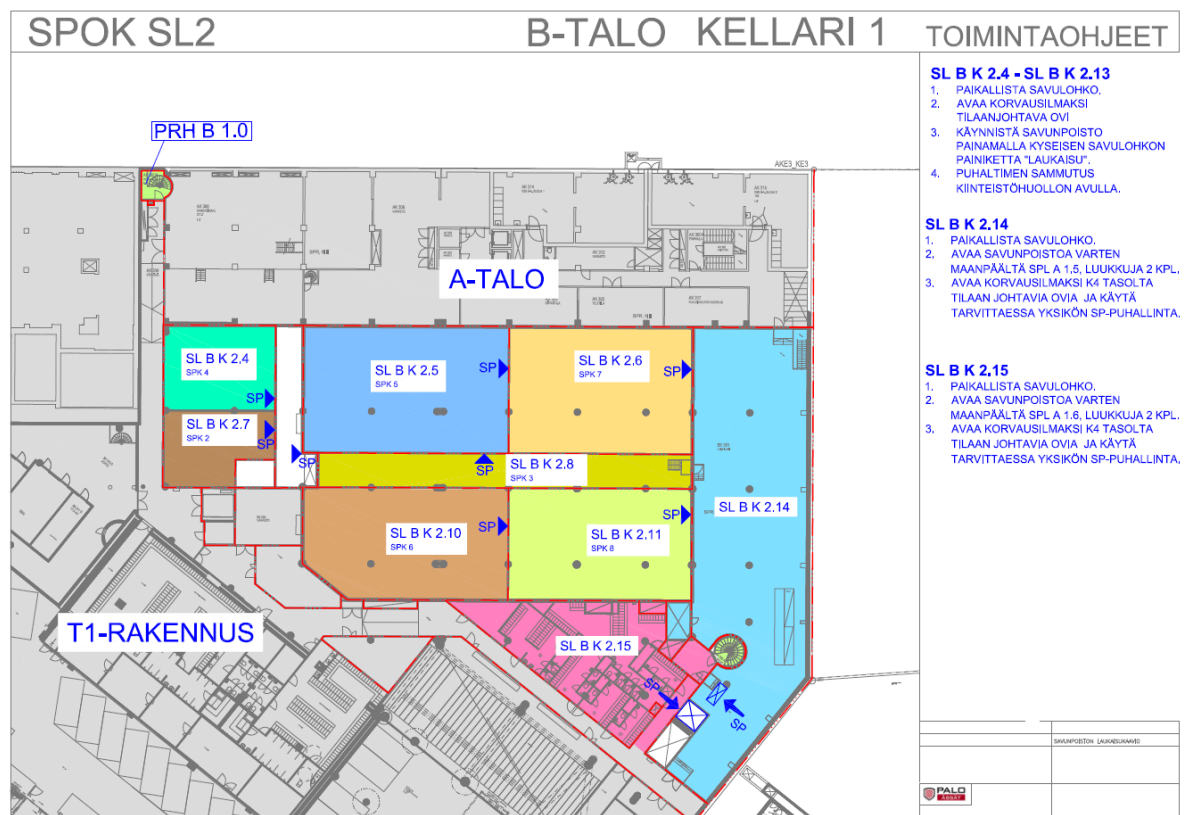
Savunpoistolaitteet savulohkoittain

		SAVUNPOISTO					KORVAUSILMA				
SAVULOHKO	KYTKIMEN ASENTO	PUHALLIN	PELTI	LUUKKU	MUUT LAITTEET		PUHALLIN	PELTI	LUUKKU	MUUT LAITTEET	

Kuva 2. Sarakkeet, joiden perusteella savunpoistolaitteet on jaettu.

### 9.1 Painovoimaisen savunpoiston koekäyttö

Savunpoisto on toteutettu savunpoiston ohjauskeskukselta kaukolaukaistavan tai kaukolaukaistavien savunpoistoluukun tai savunpoistoluukkujen avulla. Korvausilmaa lohkoihin saadaan palokunnan toimenpitein avaamalla tilaan johtavat ovet, savunpoiston ohjauskeskukselta kaukolaukaistavan tai kaukolaukaistavien korvausilmaluukun tai korvausilmaluukkujen tai savunpoiston ohjauskeskukselta käynnistettävän korvausilmapuhaltimen avulla. Korvausilman järjestäminen savulohkoon on ohjeistettu savunpoiston ohjauskeskuksilla olevissa savunpoiston laukaisukaavioissa (Kuva3.).



Kuva 3. Laukaisukaavio kohteesta.

Ohje testaamiseen savunpoiston ohjauskeskuksessa olevasta painikkeesta:

- Paikallista savulohko.
- Avaa tilaan johtavat ovet, avaa korvausilmaluukku/-luukut painikkeesta tai käynnistä korvausilmapuhallin kytkimestä kääntämällä se asentoon 1 korvausilmaa varten. Noudata savunpoistonlaukaisukaavioiden ohjeita.
- Avaa savunpoistoluukku/-luukut painamalla savulohkon painiketta.
- Varmista, että kaikki lohkon savunpoistoluukut ja korvausilmareitit ovat auenneet. Mikäli savulohkossa on savunpoiston ohjauskeskukselta avattavia korvausilmaluukkuja tai käynnistettävä korvausilmapuhallin, tarkista niiden toimivuus.
- Savunpoistoluukku suljetaan savunpoiston ohjauskeskukselta painamalla painiketta.
- Merkitse testaus päiväkirjaan tai vastaavaan dokumenttiin.

		SAVUNPOISTO					KORVAUSILMA				
SAVULOHKO	KYTKIMEN ASENTO	PUHALLIN	PELTI	LUUKKU	MUUT LAITTEET	PUHALLIN	PELTI	LUUKKU	MUUT LAITTEET		
H-TALO 4.KRS				SP- IKKUNAT							

Kuva 4. Painikkeen ”SL H4.0” ohjaamat savunpoistolaitteet

## 9.2 Koneellisen savunpoiston koekäyttö

Korvausilmaa lohkoihin saadaan palokunnan toimenpitein avaamalla tilaan johtavat ovet, savunpoiston ohjauskeskukselta kaukolaukaistavan korvausilmaluukun tai kaukolaukaistavien korvausilmaluukkujen tai savunpoiston ohjauskeskukselta käynnistettävän korvausilmapuhaltimen avulla. Korvausilman järjestäminen savulohkoon on ohjeistettu savunpoiston ohjauskeskuksilla olevissa savunpoiston laukaisukaavioissa. Savunpoisto käynnistetään savunpoiston ohjauskeskukselta käynnistämällä savunpoistopuhallin tai savunpoistopuhaltimet savulohkon kytkimestä.

Ohje testaamiseen savunpoiston ohjauskeskuksella olevasta kytkimestä:

- Paikallista savulohko.
- Avaa tilaan johtavat ovet, avaa korvausilmaluukku/-luukut painikkeesta tai käynnistä korvausilmapuhallin kytkimestä kääntämällä se asentoon 1 korvausilmaa varten. Noudata savunpoistonlaukaisukaavioiden ohjeita.
- Käynnistä savunpoistopuhallin/-puhaltimet kääntämällä savulohkon kytkin asentoon 1.
- Varmista, että savulohkon savunpoistopuhallin/-puhaltimet käynnistyvät ja savunpoistopellit/-luukut (esitetty luettelossa) avautuvat/sulkeutuvat. Mikäli savulohkossa on savunpoiston ohjauskeskukselta avattavia korvausilmaluukkuja tai käynnistettävä korvausilmapuhallin, tarkista niiden toimivuus.
- Savunpoistopuhallin/-puhaltimet sammutetaan kääntämällä kytkin asentoon 0. Korvausilmaluukku/-luukut suljetaan painamalla kytkintä ja korvausilmapuhallin sammutetaan kääntämällä kytkin asentoon 0.
- Merkitse testaus päiväkirjaan tai vastaavaan dokumenttiin.

Kuvassa 5. on esitetty yhden kytkimen ohjaamat savunpoistolaitteiston komponentit.

		SAVUNPOISTO				KORVAUSILMA				
SAVULOHKO	KYTKIMEN ASENTO	PUHALLIN	PELTI	LUUKKU	MUUT LAITTEET	PUHALLIN	PELTI	LUUKKU	MUUT LAITTEET	
K4.1	1	SPP 1 (TaV506 SPF01)	7.1	K4.1.1 (T500 SPL TaK4502.1)		SPP 7 (TcV506 SPF01)	7.3	K4.1.3 (T500 SPL TcK4502)		
K4.1	1	SPP 2 (TaV506 SPF02)		K4.1.2 (T500 SPL TaK4502.2)		SPP 8 (TcV506 SPF02)		TcV506 SPF01 SPL12		
K4.1	1	SPP K4.1		TaV506 SPF01 SPL12		SPP 11 (TC516 SPF01)		TcV506 SPF02 SPL12		
K4.1	1			TaV506 SPF02 SPL12				Tc516 SPF01 SPL12		
K4.1	2	SPP 7 (TcV506 SPF01)	7.3	K4.1.3 (T500 SPL TcK4502)		SPP 1 (TaV506 SPF01)	7.1	K4.1.1 (T500 SPL TaK4502.1)		
K4.1	2	SPP 8 (TcV506 SPF02)		TcV506 SPF01 SPL12		SPP 2 (TaV506 SPF02)		K4.1.2 (T500 SPL TaK4502.2)		
K4.1	2	SPP 11 (TC516 SPF01)		TcV506 SPF02 SPL12				TaV506 SPF01 SPL12		
K4.1	2	SPP K4.2		Tc516 SPF01 SPL12				TaV506 SPF02 SPL12		

Kuva 5. Kytkimen ”SL K4.1” ohjaamat savunpoistolaitteet, kun kytkin käännetään asentoon 1 tai 2.

### 9.3 Automaattisen savunpoiston koekäyttö

Automaattinen savunpoistolaitteisto on paloilmoitinohjattu siten, että paloilmoitin käynnistää savunpoiston lohkoittain, jos kaksi ilmaisinta hälyttää lohossa tai jos lohossa painetaan paloilmoitinpainiketta. Lohkon testauksen yhteydessä tulee täten testata savunpoiston toimintakyky sekä paloilmoitinpainikkeesta että savuilmaisimesta.

Ohje testaamiseen paloilmaisimesta:

- Paikallista savulohko.
- Varmista, ettei testauksesta välity erheellistä paloilmoitusta hätäkeskukseen.
- Anna heräte saman lohkon kahdelle paloilmaisimelle.
- Varmista, että kaikki korvausilmaluukut sekä ovet ovat auenneet.

- Varmista, että kaikki lohkon savunpoistopuhaltimet käynnistyvät ja siihen liittyvät savunpoistopellit/-luukut aukeavat/sulkeutuvat (lueteltu luettelossa) ja korvausilmareitit ovat auenneet.
- Savunpoistopuhaltimet sammutetaan savunpoiston ohjauskeskukselta kääntämällä kyseisen savulohkon ohjauskytkin asentoon 0.
- Korvausilmaovi/-luukut suljetaan painamalla savunpoiston ohjauskeskukselta painikkeita "Ki-ovi + Ki-luukku" ja "Ki-luukku".
- Merkitse testaus päiväkirjaan tai vastaavaan dokumenttiin.

Ohje testaamiseen palopainikkeesta:

- Paikallista savulohko.
- Varmista, ettei testauksesta välity erheellistä paloilmoitusta hätäkeskukseen.
- Anna heräte savulohkon sisällä olevalle palopainikkeelle.
- Varmista, että kaikki korvausilmaluukut ja ovet ovat auenneet.
- Varmista, että kaikki lohkon savunpoistopuhaltimet käynnistyvät ja siihen liittyvät savunpoistopellit ja -luukut aukeavat (esitetty luettelossa) ja korvausilmareitit ovat auenneet.
- Savunpoistopuhaltimet sammutetaan ja savunpoistopellit ja -luukut suljetaan savunpoiston ohjauskeskukselta kääntämällä kyseisen savulohkon ohjauskytkin asentoon 0.
- Korvausilmaovi/-luukut suljetaan painamalla savunpoiston ohjauskeskukselta painikkeita "Ki-ovi + Ki-luukku" ja "Ki-luukku".
- Merkitse testaus päiväkirjaan tai vastaavaan dokumenttiin.

Lisäksi laitteiston tulee olla myös laukaistavissa käsin. Tässä tapauksessa automaattisen savunpoiston lohkot ovat myös ohjattavissa manuaalisesti savunpoiston savunpoiston ohjauskeskukselta, samoin kuin korvausilmareitit.

Ohje testaamiseen savunpoiston ohjauskeskukselta:

- Paikallista savulohko.

- Varmista, ettei testauksesta välity erheellistä paloilmoitusta hätäkeskukseen.
- Avaa korvausilmaluukut/-ovi painamalla painikkeita "Ki-ovi + Ki-luukku" ja "Ki-luukku"
- Käynnistä savunpoisto kääntämällä kyseisen savulohkon kytkin asentoon 1.
- Varmista, että kaikki lohkon savunpoistopuhaltimet käynnistyvät ja siihen liittyvät savunpoistopellit ja –luukut aukeavat (esitetty luettelossa) ja korvausilmareitit ovat auenneet.
- Savunpoistopuhaltimet sammutetaan ja savunpoistopellit ja –luukut suljetaan savunpoiston ohjauskeskuksesta kääntämällä kyseisen savulohkon ohjauskytkin asentoon 0.
- Korvausilmaovi/-luukut suljetaan painamalla savunpoiston ohjauskeskuksesta painikkeita "Ki-ovi + Ki-luukku" ja "Ki-luukku".
- Merkitse testaus päiväkirjaan tai vastaavaan dokumenttiin.

		SAVUNPOISTO						KORVAUSILMA					
SAVULOHKO	KYTKIMEN ASENTO	PUHALLIN	PELTI	LUUKKU	MUUT LAITTEET			PUHALLIN	PELTI		LUUKKU		MUUT LAITTEET
2.2		SPP B8 (B546 SPF01)		B546 SPF01 SPL12							KI-LUKUT		KI-OVET
2.2		SPP B9 (B546 SPF04)		B546 SPF04 SPL12									
2.2		SPP B10 (B546 SPF07)		B546 SPF07 SPL12									
2.2		SPP B11 (B546 SPF10)		B546 SPF10 SPL12									
2.2		SPP B12 (B546 SPF11)		B546 SPF11 SPL12									

Kuva 6. Savulohkon "SL 2.2" savunpoistolaitteet.

## 10 Havaintoja

Opinnäytetyötä tehdessä isoin huomio, jonka tein oli savunpoistolaitteiston komponenttien nimeäminen. Samalle komponentille on monta eri tunnusta, riippuen siitä minkä suunnittelualan suunnitelmista sitä tarkistelee. Arkkitehdin suunnitelmissa on esitetty savunpoistoluukut, -ovet sekä -kuilut, samoin kuin korvausilmaluukut, -ovet sekä -kuilut. LVI-suunnitelmissa on esitetty savunpoistopuhaltimet, -kanavat ja –pellit. Myös korvausilman vaatimat korvausilmapuhaltimet, -kanavat ja –pellit on esitetty LVI-suunnitelmissa. Joitain savunpoistolaitteiston osia voidaan käyttää sekä savunpoistoon että korvausilman saamiseksi, riippuen siitä mistä savulohkosta savua poistetaan. Sähkösuunnittelijan laatimissa suunnitelmissa on esitetty kaapeloinnit sekä savunpois-



ton ohjauskeskukset. Sähkösuunnittelija suunnittelee myös paloilmoinjärjestelmän. Automaatiosuunnittelija ohjelmoi kaikki järjestelmät toimimaan yhdessä, niin kuin niiden pitää, esimerkiksi paloilmoinjärjestelmän tulee olla yhteydessä savunpoistolaitteistoon, sillä se käynnistää automaattisen savunpoiston. Olisi varmasti helpompi suunnittelijoiden keskustella keskenään, mikäli he käyttäisivät samasta komponentista samaa tunnusta. On tietenkin ymmärrettävää, että jokainen suunnittelualue on tottunut nimeämään tietynlaiset komponentit omalla tavallaan, mutta olisihan se mahdollista suunnittelun alkuvaiheessa sopia suunnittelijoiden kesken, miten komponentit tulee nimetä.

Työtä tehdessä tuli opittua monia asioita savunpoistolaitteiston käyttöönotosta sekä sen huollosta ja kunnossapidosta. Yllätyksenä oli miten paljon aikaa tämänkin kohteen savunpoistolaitteiston vuosihuollot vievät, mikäli kaikki savunpoistolaitteiston komponentit huolletaan vuosittain. Tämän lisäksi vuosittain tulee koekäyttää noin 20 savulohkon savunpoistolaitteet. Koekäytöt vaativat myös kiinteistön käyttäjiltä toimenpiteitä, varsinkin niissä savulohkoissa, joissa savunpoisto tai korvausilma on koneellinen. Näissä tiloissa tulee ennen koekäyttöä huomioida koekäytön aiheuttama voimakas ilmavirta, joka voi vahingoittaa käyttäjän irtaimistoa. On tärkeä varmistua, että savunpoistolaitteisto on toimintakunnossa jatkuvasti, sillä silloin kuin sitä tarvitaan on todennäköisesti hätätilanne.

Taulukoista ja ohjeista jäi puuttumaan vielä testaukseen tarvittavan henkilökunnan määrä ja toimenpiteet sekä tehtäväjako siitä kuinka testit suoritetaan. Tätä en voinut määrittää, koska huolto-organisaation valinta oli vielä kesken ja rakennustyöt vielä kesken. Tehtäväjako ja työluettelo olisi mielestäni vielä tärkeä laatia, jotta testaus on mahdollinen myös rakennuksen normaalikäytön aikana. Pelkästään savunpoiston käyttäminen savunpoiston ohjauskeskukselta ja erittäin laajan rakennuksen kiertäminen läpi vain yhden savulohkon toiminnan varmistamiseksi on erittäin työlästä ja aikaa vievää. Vaikka kyseessä on henkilöturvallisuuden ja palokunnan toimintamahdollisuuksien osalta tärkeä laitteisto, asettaa rakennuksen normaalikäyttö testaukselle rajoitteensa. Mikäli testaukset ovat pitkäkestoisia ja ääni- ja lämpöhaitat virtauksineen jatkuvat liian pitkään, on vaarana, että rakennus ei toimi, tilan käyttäjän osalta kuten on toivottu. Vaarana on, että testeistä aletaan tinkimään, jolloin koko savunpoistolaitteiston toimintakunto saattaa heikentyä. Helpoin tapa varmistua laitteiston oikeaoppisesta huollosta, olisi laatia sille selkeä huolto-organisaatio ja organisaatiolle selkeä työnjako. Vuosittaisen koekäyttöjen toteutustapa tulisi myös miettiä ennalta, jotta koekäytöt saataisiin suoritettua niille suunnitellussa ajassa.

## Lähteet

- 1 Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132
- 2 Maankäyttö- ja rakennusasetus 10.9.1999/895
- 3 Rakennusten paloturvallisuus. 2011. Suomen rakentamismääräyskokoelma, osa E1. Helsinki. Ympäristöministeriö.
- 4 Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa. 2003. Ympäristöopas 39. Ympäristöministeriö, asunto ja rakennusosasto. Helsinki. Edita Prime Oy.
- 5 Autosuojien paloturvallisuus. 2005. Suomen rakentamismääräyskokoelma, osa E4. Helsinki. Ympäristöministeriö.
- 6 RIL232-2012. Rakennusten savunpoisto. 2012. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.
- 7 CEN/TR 12101-4:fi. Savunhallintajärjestelmät. Osa 4: Savunpoistolaitteistojen asennukset. 2009 Helsinki. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.
- 8 [www.op.fi/op/?id=80130](http://www.op.fi/op/?id=80130). Luettu 1.2.2015.
- 9 Paloässät Oy 001-12028 Palotekninen suunnitelma. 3.6.2013.
- 10 Paloässät Oy 300-12028 Savunpoistosuunnitelma. 20.5.2013

**Liite 1. Savunpoistolaitteiston testausohjelma.**

# SAVUNPOISTON TESTAUSOHJELMA

K.osa/Kylä	Kortteli/Tila	Tontti/rno	Viranomaisten merkintöjä
Rakennustoimenpide			Asiakirjan nimi Juoks.no
Rakennuskohde			Asiakirjan sisältö
Suunnittelutoimisto PALOÄSSÄT OY SINIMÄENTIE 10 02630 ESPOO		Suunnittelija	Asiakirjan numero
Laat.	Hyv.	Pvm.	

## **SISÄLLYSLUETTELO**

<b>1. SAVUNPOISTOJÄRJESTELMÄN VASTAANOTTO JA KÄYTÖN ALOITTAMINEN</b>	<b>3</b>
1.1 Asennusliikkeen oman työn tarkastus	3
1.2 Luovutustarkastus	4
1.3 Käyttöönoton edellytykset (viranomaistarkastus)	6
<b>2. TESTAUSOHJELMA</b>	<b>6</b>
<b>3. TESTAUKSEN SUORITTAMINEN</b>	<b>7</b>
3.1 Savulohkot SL 2.2 – SL 2.6	7
3.2 Savulohkot, joissa on koneellinen savunpoisto	9
3.3 Savulohkot, joissa kaukolaukaistava painovoimainen savupoisto	10
<b>4. SAVUNPOISTOJÄRJESTELMÄN VASTUUHENKILÖT</b>	<b>11</b>

## 1. SAVUNPOISTOJÄRJESTELMÄN VASTAANOTTO JA KÄYTÖN ALOITAMINEN

Savunpoistojärjestelmä otetaan käyttöön rakennuksen käyttöönottovaiheessa. Savunpoistojärjestelmä ohjauksineen on oltava täysin toimintakuntoinen käyttöönottovaiheessa. Savunpoiston käyttöönotto koostuu pääasiassa kolmesta eri tarkastuksesta jotka ovat asennusliikkeen oman työn tarkastus, rakennuttajan tarkastus ja viranomais-tarkastus.

Asennusliikkeen oman työn tarkastus

Asennusliike suorittaa savunpoistolaitteille tarkastuksen, josta asennusliike laatii pöytäkirjan joka sisältää laitteiden täydellisen tarkastuksen tulokset. Asennuksesta vastaava allekirjoittaa tämän asennusliikkeen itselle luovutuksen tarkastuspöytäkirjan. Tarkastus sisältää seuraavat asiat:

- Savunpoistolaitteiden, korvausilma-aukkojen ja muiden laitteiden määrä, koko, sijoitus ja luokittelu
- Komponenttien kiinnitykset
- Pääsy tarkastuskohteisiin
- Komponenttien mekaaniset suojaukset
- Tarvittavat merkinnät
- Toiminta-ajat epäedullisimmissa olosuhteissa testataan
- Tehon lähteet testataan
- Komponenttien tulee käynnistyä valmistajan antamien ohjeiden mukaisesti, niiden toimivuus ja tehokkuus testataan
- Laitteiston testaus, jolla varmistetaan, että se käynnistyy automaattisesti ja käsin suunnitellulla tavalla

## 1.1 Luovutustarkastus

Luovutustarkastuksessa on mukana asennusliikkeen lisäksi myös tilaaja ja vastaava työnjohtaja tai heidän edustajansa. Luovutustarkastuksessa asennusliike osoittaa tilaajalle pistokokein ja tarkastuksin, että laitteisto on täysin toimintakuntoinen ja vaatimusten mukainen. Rakennuttaja varmistuu siitä, että on saanut tilaamansa laitteiston, eli varmistutaan laitteiston suunnitelman mukaisuudesta ja toimintakuntoisuudesta.

Luovutustarkastuksessa todetaan asennusliikkeen itselle luovutuksen tarkastuspöytäkirja, jossa on koko laitteiston tarkastuksen tulokset. Luovutustarkastuksen yhteydessä laitteiston toimittaja luovuttaa rakennuksen käyttäjälle laitteiston käyttö- ja huolto-ohjeet. Myös suunnittelijan laatimat toimintaohjeet palokuntaa varten toimitetaan luovutustarkastuksen yhteydessä kohteen edustajille.

Vastaanottaessa savunpoistolaitteita tarkastetaan seuraavat asiat:

- Mitoitus
- Toimivuuden luotettavuus – käyttövalmius
- Käynnistys
- Savunpoistotapa
- Sähkölaitteet
- Ohjauslaitteet
- Kuilut/kanavat
- Laitteiston osat
- Näiden osien paloturvallisuus
- Laitteistokokonaisuus.

Tarkastuksen yhteydessä varmennetaan, että savunpoistojärjestelmän ja paloilmoinjärjestelmän väliset ohjaukset toimivat suunnitellulla tavalla. Savunpoistojärjestelmän koekäyttö suoritetaan savunpoiston ohjauskeskuksen lisäksi myös paloilmaisimista ja -painikkeista.

Tarkastusten perusteella laaditaan hyväksyntäraportti joka sisältää:

- Tunnistetiedot rakennuksesta
- Viittauksen suunnitelmiin
- Vastaanottotarkastuksen päivän
- Asentajan ja vastaanottajan nimet ja osoitteet
- Viitetiedot käytetyistä testimenetelmistä
- Havainnot ja testitulokset.

Hyväksyntäraportin jälkeen laaditaan raportti teknisistä tiedoista, jonka perusteella laitteistoa käytetään, huolletaan ja tarkastetaan. Raportti teknisistä tiedoista on asiakirjajärjestelmäkokonaisuus, johon kootaan:

- Laitteiston hyväksyntäraportti
- Asennuspiirustukset
- Laitteistosuunnitelma
- Kunnossapitomenettely
- Käyttöohjeet
- Huoltokirja.

Luovutusasiakirjat tulee luovuttaa rakennuksen omistajalle tai käyttäjälle. Luovutusasiakirjojen sisältö:

- Kohteen nimi ja sijainti
- Piirustukset
- Suojattava kohde
- Luukkujen, puhaltimien ja savusulkujen tyyppi ja sijoitus
- Savunpoistokanavien halkaisijat ja pituudet
- Savunhallintapeltien tyyppi ja sijoitus
- Laskelmat vaaditusta savunpoistoalasta
- Muu informaatio, joka on tarpeellinen savunpoistolaitteiston toimintakyvyn arvioimiseksi
- Kunnossapito-ohjelma
- Tarkastus- ja huolto ohjeet
- Asennustodistus sisältäen asennuksen tehneen liikkeen käyttöönottotarkastuksen (koekäyttö/-laukaisu 100 %)
- Savunpoistolaitteiden suunnitteluasiakirjat.

#### 1.2 Käyttöönoton edellytykset (viranomaistarkastus)

Erityisen palotarkastuksen yhteydessä pelastuslaitos koekäyttää tarvittaessa kaikki savunpoistolaitteet. Erityisen palotarkastuksen palotarkastuspöytäkirja toimii asiantuntijalausuntona rakennusvalvontaviranomaiselle, joka on hyväksyvä viranomainen rakennushankkeissa ja tekee myös käyttöönottotarkastuksen.

## 2. TESTAUSOHJELMA

Savunpoistolaitteiston toimintakunnon testaamista suoritetaan laitteiston vuositarkastuksen yhteydessä. Vuosittain savunpoistolaitteistosta testataan vähintään 20 %, jolloin



koko laitteisto tulee testatuksi kerran viidessä vuodessa. Testauksista tulee merkitä todennettavat tiedot päiväkirjaan tai erilliseen testausasiakirjaan.

### 3. TESTAUKSEN SUORITTAMINEN

Seuraavassa on esitetty savunpoistolaitteiston toimintaperiaatteisiin perustuvat toiminnalliset ohjeet toimivuuden testaamiseen. Testaamisessa tulee kuitenkin ensisijaisesti noudattaa laitteiston valmistajan antamia mahdollisia tarkempia ohjeita. Savulohkon savunpoistotapa selviää savunpoiston ohjauskeskuksilla olevista savunpoiston laukaussukaavioista.

#### 3.1 Savulohkot SL 2.2 – SL 2.6

Lohkoissa SL 2.2 – SL 2.6 on automaattinen savunpoisto. Automaattinen savunpoistolaitteisto on paloilmoitinohjattu siten, että paloilmoitin käynnistää savunpoiston lohkoittain kahden ilmaisimen hälyttäessä lohkoissa tai jos lohkoissa painetaan paloilmoitinpainiketta. Lohkon testauksen yhteydessä tulee täten testata savunpoiston toimintakyky sekä paloilmoitinpainikkeesta että savuilmaisimesta.

Ohje testaamiseen paloilmaisimesta:

- Paikallista savulohko
- Varmista, ettei testauksesta välity erheellistä paloilmoitusta hätäkeskukseen
- Anna heräte saman lohkon kahdelle paloilmaisimelle.
- Varmista, että kaikki lohkon savunpoistopuhaltimet käynnistyvät ja siihen liittyvät savunpoistopellit/-luukut aukeavat/sulkeutuvat (esitetty luettelossa) ja korvausilmareitit ovat auenneet.

- Savunpoistopuhaltimet sammutetaan savunpoiston ohjauskeskukselta kääntämällä kyseisen savulohkon ohjauskytkin asentoon 0.
- Korvausilmaovi/-luukut suljetaan painamalla savunpoiston ohjauskeskukselta painikkeita "Ki-ovi + Ki-luukku" ja "Ki-luukku".
- Merkitse testaus päiväkirjaan tai vastaavaan dokumenttiin.

#### Ohje testaamiseen palopainikkeesta

- Paikallista savulohko
- Varmista, ettei testauksesta välity erheellistä paloilmoitusta hätäkeskukseen
- Anna heräte savulohkon sisällä olevalle palopainikkeelle.
- Varmista, että kaikki lohkon savunpoistopuhaltimet käynnistyvät ja siihen liittyvät savunpoistopellit ja –luukut aukeavat (esitetty luettelossa) ja korvausilmareitit ovat auenneet.
- Savunpoistopuhaltimet sammutetaan ja savunpoistopellit ja –luukut suljetaan savunpoiston ohjauskeskukselta kääntämällä kyseisen savulohkon ohjauskytkin asentoon 0.
- Korvausilmaovi/-luukut suljetaan painamalla savunpoiston ohjauskeskukselta painikkeita "Ki-ovi + Ki-luukku" ja "Ki-luukku".
- Merkitse testaus päiväkirjaan tai vastaavaan dokumenttiin.

Automaattisen savunpoiston lohkot ovat myös ohjattavissa manuaalisesti savunpoiston ohjauskeskukselta, kuten myös korvausilmareitit.

#### Ohje testaamiseen savunpoiston ohjauskeskukselta:

- Paikallista savulohko.

- Varmista, ettei testauksesta välity erheellistä paloilmoitusta hätäkeskukseen
- Avaa korvausilmaluukut/-ovi painamalla painikkeita ”Ki-ovi + Ki-luukku” ja ”Ki-luukku”
- Käynnistä savunpoisto kääntämällä kyseisen savulohkon kytkin asentoon 1.
- Varmista, että kaikki lohkon savunpoistopuhaltimet käynnistyvät ja siihen liittyvät savunpoistopellit ja –luukut aukeavat (esitetty luettelossa) ja korvausilmareitit ovat auenneet.
- Savunpoistopuhaltimet sammutetaan ja savunpoistopellit ja –luukut suljetaan savunpoiston ohjauskeskukselta kääntämällä kyseisen savulohkon ohjauskytkin asentoon 0.
- Korvausilmaovi/-luukut suljetaan painamalla savunpoiston ohjauskeskukselta painikkeita ”Ki-ovi + Ki-luukku” ja ”Ki-luukku”.
- Merkitse testaus päiväkirjaan tai vastaavaan dokumenttiin.

### 3.2 Savulohkot, joissa on koneellinen savunpoisto

Savunpoisto käynnistetään savunpoiston ohjauskeskukselta, käynnistämällä savunpoistopuhallin/-puhaltimet savulohkon kytkimestä. Korvausilmaa lohkoihin saadaan palokunnan toimenpitein avaamalla tilan johtavat ovet, savunpoiston ohjauskeskukselta kaukolaukaistavan/kaukolaukaistavien korvausilmaluukun/-luukkujen tai savunpoiston ohjauskeskukselta käynnistettävän korvausilmapuhaltimen avulla. Korvausilman järjestäminen savulohkoon on ohjeistettu savunpoiston ohjauskeskuksilla olevissa savunpoiston laukaisukaavioissa.

Ohje testaamiseen savunpoiston ohjauskeskuksella olevasta kytkimestä:

- Paikallista savulohko

- Avaa tilaan johtavat ovet, avaa korvausilmaluukku/-luukut painikkeesta tai käynnistä korvausilmapuhallin kytkimestä kääntämällä se asentoon 1 korvausilmaa varten. Noudata savunpoistonlaukaisukaavioiden ohjeita.
- Käynnistä savunpoistopuhallin/-puhaltimet kääntämällä savulohkon kytkin asentoon 1.
- Varmista, että savulohkon savunpoistopuhallin/-puhaltimet käynnistyvät ja savunpoistopellit/-luukut (esitetty luettelossa) avautuvat/sulkeutuvat. Mikäli savulohkossa on savunpoiston ohjauskeskukselta avattavia korvausilmaluukkuja tai käynnistettävä korvausilmapuhallin, tarkista niiden toimivuus.
- Savunpoistopuhallin/-puhaltimet sammutetaan kääntämällä kytkin asentoon 0. Korvausilmaluukku/-luukut suljetaan painamalla kytkintä ja korvausilmapuhallin sammutetaan kääntämällä kytkin asentoon 0.
- Merkitse testaus päiväkirjaan tai vastaavaan dokumenttiin.

### 3.3 Savulohkot, joissa kaukolaukaistava painovoimainen savupolto

Savunpoisto on toteutettu savunpoiston ohjauskeskukselta kaukolaukaistavan/kaukolaukaistavien savunpoistoluukun/-luukkujen avulla. Korvausilmaa lohkoihin saadaan palokunnan toimenpitein avaamalla tilan johtavat ovet, savunpoiston ohjauskeskukselta kaukolaukaistavan/kaukolaukaistavien korvausilmaluukun/-luukkujen tai savunpoiston ohjauskeskukselta käynnistettävän korvausilmapuhaltimen avulla. Korvausilman järjestäminen savulohkoon on ohjeistettu savunpoiston ohjauskeskuksilla olevissa savunpoiston laukaisukaavioissa.

Ohje testaamiseen savunpoiston ohjauskeskuksella olevasta painikkeesta:

- Paikallista savulohko
- Avaa savunpoistoluukku/-luukut painamalla savulohkon painiketta.
- Avaa tilaan johtavat ovet, avaa korvausilmaluukku/-luukut painikkeesta tai käynnistä korvausilmapuhallin kytkimestä kääntämällä se asentoon 1 korvausilmaa varten. Noudata savunpoistonlaukaisukaavioiden ohjeita.
- Varmista että kaikki lohkon savunpoistoluukut ja korvausilmareitit ovat auki. Mikäli savulohkossa on savunpoiston ohjauskeskukselta avattavia kor-

vausilmaluukkuja tai käynnistettävä korvausilmapuhallin, tarkista niiden toimivuus.

- Savunpoistoluukku suljetaan savunpoiston ohjauskeskuksesta painamalla painiketta.
- Merkitse testaus päiväkirjaan tai vastaavaan dokumenttiin.

#### 4. SAVUNPOISTOJÄRJESTELMÄN VASTUUHENKILÖT

Laitteistolle on koulutettu asennusliikkeen

nimi	puh
------	-----

toimesta \_\_\_\_/\_\_\_\_/2015 kaksi savunpoistolaitteiston vastuuhenkilöä, jotka ovat:

nimi	puh
nimi	puh

Savupoistolaitteiston vastuuhenkilöiden velvollisuus on huolehtia turvallisesti laitteiston toimintaedellytysten ja toimintakyvyn säilymisestä.

## Liite 2. Savunpoistolaitteiston koekäyttöohjelma.



Savunpoistolaitteiston koekäyttö ohjelma

SAVULOHKO	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
K4.1	x					x					x					x				
K3.1	x					x					x					x				
K3.2		x					x					x					x			
K2.1		x					x					x					x			
K2.2			x					x					x					x		
K1.1			x						x				x						x	
1.0				x					x					x					x	
1.1				x					x					x					x	
1.2					x					x					x					x
2.0					x					x					x					x
AUDITORIO 1	x					x				x						x				
2.1	x					x				x						x				
3.0		x					x					x					x			
3.1		x					x					x					x			
4.0			x					x					x					x		
4.1			x					x					x					x		
5.0				x					x					x					x	
5.1				x						x					x					x
6.0					x					x					x					x
6.1					x					x					x					x
7.0	x					x					x					x				
7.1	x					x					x					x				
PRH A		x					x					x					x			
PRH B		x						x					x					x		
PRH C			x					x					x					x		
PRH D			x					x					x					x		
UK PRH B				x					x					x					x	
UK PRH C/D				x					x					x					x	
UK PRH C (V2)					x					x					x					x
SV K3.1/K3.2					x					x					x					x
SV K3.1/K3.2	x					x					x					x				
SV K2.1/K2.2	x					x					x					x				
SV K2.1/K2.2		x					x					x					x			
SV K3.1		x					x					x					x			
SV YHDYSSILLAT			x					x					x					x		
SV YHDYSSILLAT			x					x					x					x		
SV YHDYSSILLAT				x					x					x					x	
SV YHDYSSILLAT				x						x					x					x
SV YHDYSSILLAT					x					x					x					x
SV YHDYSSILLAT	x					x					x					x				
SV YHDYSSILLAT	x					x					x					x				
SV YHDYSSILLAT		x					x					x					x			
K2.4		x					x					x					x			
K2.5			x					x					x					x		
K2.6			x					x					x					x		
K2.7				x					x					x					x	
K2.8				x						x					x					x
K2.9					x					x						x				x
K2.10					x						x					x				x
K2.11	x					x					x					x				
K2.12	x					x					x					x				
K2.13		x					x					x					x			
K1.4		x					x					x					x			
K1.5			x					x					x					x		
K1.6			x					x					x					x		
K1.7				x					x					x					x	
K1.8				x						x					x					x
1.5					x					x					x					x
1.6					x						x					x				x
1.7	x					x					x					x				
1.8	x						x					x					x			
1.9		x					x					x					x			

110			X	X				X	X		X	X				X	X
111																	
113					X				X			X					X
114					X				X				X				X
115	X					X				X				X			
115	X	X				X	X			X			X				
116								X							X		
118			X							X						X	
22				X				X			X					X	
23			X					X			X					X	
24					X				X			X					X
25				X					X			X					X
26						X				X			X				X
42					X					X				X			X
43	X								X	X			X				
PRH B						X			X	X			X	X			
KI-CHAD-LUUKKU	X	X					X			X			X	X			
KI-LUUKKU		X						X			X			X			
KI-LUUKUT			X				X				X				X		
P K2.0			X					X				X				X	
P K1.0				X				X				X				X	
P1.0				X					X			X				X	
KI K2.0					X				X				X				X
KI K2.1					X				X				X				X
KI K1.0	X					X				X				X			X
KI K1.1	X					X				X			X	X			
K1.0		X				X	X			X			X	X			
P2.0		X					X			X				X			
P2.1			X				X				X				X		
P2.2			X				X				X				X		
P3.0				X				X				X				X	
P4.0				X					X			X				X	
P5.0					X					X			X				X
P6.0					X				X				X				X
KI P3.0	X					X				X			X				
KI P3.0	X					X				X			X				
KI P4.0		X					X				X			X			
KI P5.0			X					X			X				X		
KI P6.0				X				X				X				X	
PRH A				X				X				X				X	
PRH B					X				X			X					X
SV K1,K2					X				X				X				X
SV P 2.2	X					X				X				X			X
NO 1.KRS	X					X				X							
H2.0		X					X				X				X		
H2.1						X		X			X					X	
H-TALO 3.KRS			X				X				X				X		
H-TALO 5.KRS				X				X				X				X	
H-TALO 6.KRS				X				X				X					X
H-TALO 7.KRS				X				X				X				X	
H-TALO 8.KRS					X				X				X				X
H-TALO PRH A					X					X				X			X
H-TALO PRH B	X					X				X				X			
A2.0	X					X			X	X				X	X		
A3.0		X					X				X				X		
A4.0			X				X				X				X		
A5.0				X				X			X					X	
PRH A1.0			X					X				X				X	
VV 1.0				X					X			X				X	
VV 2.0				X					X				X				X
A K2.0					X					X			X				X
A K1.3						X				X				X			X
14	X					X				X				X			X
13	X					X				X				X			
13		X					X				X				X		
113			X				X				X				X		
110			X	X				X			X				X	X	
A10					X				X			X				X	

SAVULOHKO	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055
K4.1	x					x					x					x				
K3.1	x										x						x			
K3.2		x					x					x					x			
K2.1		x					x					x					x			
K2.2			x					x					x					x		
K1.1			x					x					x					x		
I0				x					x					x					x	
I1				x										x					x	
I2					x					x					x					x
I0																				
AUDITORIO 1	x					x				x						x				
I1	x					x					x					x				
I0		x					x					x					x			
I1		x					x					x					x			
I0			x					x					x					x		
I1			x					x					x					x		
I0				x					x					x					x	
I1				x					x					x					x	
I0					x					x					x					x
I1					x					x					x					x
I0	x					x					x					x				x
I1	x					x					x					x				x
PRH A		x					x					x					x			
PRH B		x					x					x					x			
PRH C			x					x					x					x		
PRH D			x					x					x					x		
UK PRH B				x					x					x					x	
UK PRH C/D				x						x					x					x
UK PRH C (V2)					x					x					x					x
SV K3.1/K3.2						x				x						x				x
SV K3.1/K3.2	x					x					x						x			
SV K2.1/K2.2	x					x					x							x		
SV K2.1/K2.2		x					x					x							x	
SV K1.1		x					x					x							x	
SV YHDYSSILLAT			x					x					x						x	
SV YHDYSSILLAT			x					x					x						x	
SV YHDYSSILLAT				x					x					x						x
SV YHDYSSILLAT				x					x					x						x
SV YHDYSSILLAT					x					x					x					x
SV YHDYSSILLAT	x					x					x					x				
SV YHDYSSILLAT	x					x					x					x				
SV YHDYSSILLAT		x					x					x					x			
K2.4		x					x					x					x			
K2.5			x					x					x					x		
K2.6			x					x					x					x		
K2.7				x					x					x					x	
K2.8				x						x					x					x
K2.9					x					x					x					x
K2.10					x						x					x				x
K2.11	x					x					x					x				
K2.12	x					x						x					x			
K2.13		x					x						x					x		
K1.4		x					x						x					x		
K1.5			x					x						x					x	
K1.6			x					x						x					x	
K1.7				x					x						x					x
K1.8					x					x						x				
I5					x					x					x					x
I6						x					x					x				
I7	x						x					x					x			
I8	x							x					x					x		
I9		x							x					x					x	
I10			x						x					x					x	
			x							x					x					x



[illegible]

### Liite 3. Savunpoistolaitteet savulohkoittain



SAVUOHIO	KYTMÄEN AJENTO	SAVUNPOISTO PÄÄLLIN	PELTI	LUOKKU	MAUT LAITTEET	KORVAUSLAMA PÄÄLLIN	PELTI	LUOKKU	MAUT LAITTEET
4.0		SPF 4 [70x508, 3P40]	7.1	4.0.1 [7000, 3P, 3x408]					
4.0				70x508, 3P40, 3P4.2					
4.1		SPF 7 [70x508, 3P40]	7.1	4.1.1 [7000, 3P, 3x408]					
4.1				70x508, 3P40, 3P4.2					
5.0		SPF 1 [70x508, 3P40]	7.1	5.0.1 [7000, 3P, 3x408]					
5.0				70x508, 3P40, 3P4.2					
5.1		SPF 7 [70x508, 3P40]	7.3	5.1.1 [7000, 3P, 3x408]					
5.1				70x508, 3P40, 3P4.2					
6.0		SPF 1 [70x508, 3P40]	7.1	6.0.1 [7000, 3P, 3x408]					
6.0				70x508, 3P40, 3P4.2					
6.1		SPF 7 [70x508, 3P40]	7.3	6.1.1 [7000, 3P, 3x408]					
6.1				70x508, 3P40, 3P4.2					
7.0		SPF 1 [70x508, 3P40]	7.1	7.0.1 [7000, 3P, 3x408]					
7.0				70x508, 3P40, 3P4.2					
7.1		SPF 7 [70x508, 3P40]	7.3	7.1.1 [7000, 3P, 3x408]					
7.1				70x508, 3P40, 3P4.2					
PR4 A				PR4 A					
PR4 B				PR4 B					
PR4 C				PR4 C					
PR4 D				PR4 D					
UN PR4 A		PARANETUPÄÄLLIN 1 [70x3750]			SV 03.1 [022]				
UN PR4 B		PARANETUPÄÄLLIN 2 [70x3750]			SV 03.2 [022]				
UN PR4 C		PARANETUPÄÄLLIN 3 [70x3750]			SV 03.3 [022]				
SV 03.1 A					SV 03.1 [022]				
SV 03.1 B					SV 03.2 [022]				
SV 03.1 C					SV 03.3 [022]				
SV 03.1 D					SV 03.4 [022]				
SV 03.1 E					SV 03.5 [022]				
SV 03.1 F					SV 03.6 [022]				
SV 03.1 G					SV 03.7 [022]				
SV 03.1 H					SV 03.8 [022]				
SV 03.1 I					SV 03.9 [022]				
SV 03.1 J					SV 03.10 [022]				
SV 03.1 K					SV 03.11 [022]				
SV 03.1 L					SV 03.12 [022]				
SV 03.1 M					SV 03.13 [022]				
SV 03.1 N					SV 03.14 [022]				
SV 03.1 O					SV 03.15 [022]				
SV 03.1 P					SV 03.16 [022]				
SV 03.1 Q					SV 03.17 [022]				
SV 03.1 R					SV 03.18 [022]				
SV 03.1 S					SV 03.19 [022]				
SV 03.1 T					SV 03.20 [022]				
SV 03.1 U					SV 03.21 [022]				
SV 03.1 V					SV 03.22 [022]				
SV 03.1 W					SV 03.23 [022]				
SV 03.1 X					SV 03.24 [022]				
SV 03.1 Y					SV 03.25 [022]				
SV 03.1 Z					SV 03.26 [022]				
SV 03.1 AA					SV 03.27 [022]				
SV 03.1 AB					SV 03.28 [022]				
SV 03.1 AC					SV 03.29 [022]				
SV 03.1 AD					SV 03.30 [022]				
SV 03.1 AE					SV 03.31 [022]				
SV 03.1 AF					SV 03.32 [022]				
SV 03.1 AG					SV 03.33 [022]				
SV 03.1 AH					SV 03.34 [022]				
SV 03.1 AI					SV 03.35 [022]				
SV 03.1 AJ					SV 03.36 [022]				
SV 03.1 AK					SV 03.37 [022]				
SV 03.1 AL					SV 03.38 [022]				
SV 03.1 AM					SV 03.39 [022]				
SV 03.1 AN					SV 03.40 [022]				
SV 03.1 AO					SV 03.41 [022]				
SV 03.1 AP					SV 03.42 [022]				
SV 03.1 AQ					SV 03.43 [022]				
SV 03.1 AR					SV 03.44 [022]				
SV 03.1 AS					SV 03.45 [022]				
SV 03.1 AT					SV 03.46 [022]				
SV 03.1 AU					SV 03.47 [022]				
SV 03.1 AV					SV 03.48 [022]				
SV 03.1 AW					SV 03.49 [022]				
SV 03.1 AX					SV 03.50 [022]				
SV 03.1 AY					SV 03.51 [022]				
SV 03.1 AZ					SV 03.52 [022]				
SV 03.1 BA					SV 03.53 [022]				
SV 03.1 BB					SV 03.54 [022]				
SV 03.1 BC					SV 03.55 [022]				
SV 03.1 BD					SV 03.56 [022]				
SV 03.1 BE					SV 03.57 [022]				
SV 03.1 BF					SV 03.58 [022]				
SV 03.1 BG					SV 03.59 [022]				
SV 03.1 BH					SV 03.60 [022]				
SV 03.1 BI					SV 03.61 [022]				
SV 03.1 BJ					SV 03.62 [022]				
SV 03.1 BK					SV 03.63 [022]				
SV 03.1 BL					SV 03.64 [022]				
SV 03.1 BM					SV 03.65 [022]				
SV 03.1 BN					SV 03.66 [022]				
SV 03.1 BO					SV 03.67 [022]				
SV 03.1 BP					SV 03.68 [022]				
SV 03.1 BQ					SV 03.69 [022]				
SV 03.1 BR					SV 03.70 [022]				
SV 03.1 BS					SV 03.71 [022]				
SV 03.1 BT					SV 03.72 [022]				
SV 03.1 BU					SV 03.73 [022]				
SV 03.1 BV					SV 03.74 [022]				
SV 03.1 BW					SV 03.75 [022]				
SV 03.1 BX					SV 03.76 [022]				
SV 03.1 BY					SV 03.77 [022]				
SV 03.1 BZ					SV 03.78 [022]				
SV 03.1 CA					SV 03.79 [022]				
SV 03.1 CB					SV 03.80 [022]				
SV 03.1 CC					SV 03.81 [022]				
SV 03.1 CD					SV 03.82 [022]				
SV 03.1 CE					SV 03.83 [022]				
SV 03.1 CF					SV 03.84 [022]				
SV 03.1 CG					SV 03.85 [022]				
SV 03.1 CH					SV 03.86 [022]				
SV 03.1 CI					SV 03.87 [022]				
SV 03.1 CJ					SV 03.88 [022]				
SV 03.1 CK					SV 03.89 [022]				
SV 03.1 CL					SV 03.90 [022]				
SV 03.1 CM					SV 03.91 [022]				
SV 03.1 CN					SV 03.92 [022]				
SV 03.1 CO					SV 03.93 [022]				
SV 03.1 CP					SV 03.94 [022]				
SV 03.1 CQ					SV 03.95 [022]				
SV 03.1 CR					SV 03.96 [022]				
SV 03.1 CS					SV 03.97 [022]				
SV 03.1 CT					SV 03.98 [022]				
SV 03.1 CU					SV 03.99 [022]				
SV 03.1 CV					SV 04.00 [022]				
SV 03.1 CW					SV 04.01 [022]				
SV 03.1 CX					SV 04.02 [022]				
SV 03.1 CY					SV 04.03 [022]				
SV 03.1 CZ					SV 04.04 [022]				
SV 03.1 DA					SV 04.05 [022]				
SV 03.1 DB					SV 04.06 [022]				
SV 03.1 DC					SV 04.07 [022]				
SV 03.1 DD					SV 04.08 [022]				
SV 03.1 DE					SV 04.09 [022]				
SV 03.1 DF					SV 04.10 [022]				
SV 03.1 DG					SV 04.11 [022]				
SV 03.1 DH					SV 04.12 [022]				
SV 03.1 DI					SV 04.13 [022]				
SV 03.1 DJ					SV 04.14 [022]				
SV 03.1 DK					SV 04.15 [022]				
SV 03.1 DL					SV 04.16 [022]				
SV 03.1 DM					SV 04.17 [022]				
SV 03.1 DN					SV 04.18 [022]				
SV 03.1 DO					SV 04.19 [022]				
SV 03.1 DP					SV 04.20 [022]				
SV 03.1 DQ					SV 04.21 [022]				
SV 03.1 DR					SV 04.22 [022]				
SV 03.1 DS					SV 04.23 [022]				
SV 03.1 DT					SV 04.24 [022]				
SV 03.1 DU					SV 04.25 [022]				
SV 03.1 DV					SV 04.26 [022]				
SV 03.1 DW					SV 04.27 [022]				
SV 03.1 DX					SV 04.28 [022]				
SV 03.1 DY					SV 04.29 [022]				
SV 03.1 DZ					SV 04.30 [022]				
SV 03.1 EA					SV 04.31 [022]				
SV 03.1 EB					SV 04.32 [022]				
SV 03.1 EC					SV 04.33 [022]				
SV 03.1 ED					SV 04.34 [022]				
SV 03.1 EE					SV 04.35 [022]				
SV 03.1 EF					SV 04.36 [022]				
SV 03.1 EG					SV 04.37 [022]				
SV 03.1 EH					SV 04.38 [022]				
SV 03.1 EI					SV 04.39 [022]				
SV 03.1 EJ					SV 04.40 [022]				
SV 03.1 EK					SV 04.41 [022]				
SV 03.1 EL					SV 04.42 [022]				
SV 03.1 EM					SV 04.43 [022]				
SV 03.1 EN					SV 04.44 [022]				
SV 03.1 EO					SV 04.45 [022]				
SV 03.1 EP					SV 04.46 [022]				
SV 03.1 EQ					SV 04.47 [022]				
SV 03.1 ER					SV 04.48 [022]				
SV 03.1 ES					SV 04.49 [022]				
SV 03.1 ET					SV 04.50 [022]				
SV 03.1 EU					SV 04.51 [022]				
SV 03.1 EV					SV 04.52 [022]				
SV 03.1 EW					SV 04.53 [022]				
SV 03.1 EX					SV 04.54 [022]				
SV 03.1 EY					SV 04.55 [022]				
SV 03.1 EZ					SV 04.56 [022]				
SV 03.1 FA					SV 04.57 [022]				
SV 03.1 FB					SV 04.58 [022]				
SV 03.1 FC					SV 04.59 [022]				
SV 03.1 FD					SV 04.60 [022]				
SV 03.1 FE					SV 04.61 [022]				
SV 03.1 FF					SV 04.62 [022]				
SV 03.1 FG					SV 04.63 [022]				
SV 03.1 FH					SV 04.64 [022]				

SAULOGIMO	KUTIMARIS ASBINTO	SAULOGIMO FORULIN	PELT	LUORU	MAUT JATTET	KORVALSIA FORULIN	PELT	LUORU	MAUT JATTET
12.13		SPP B13 [B34E SPPQ2]		B34E SPPQ2 S P1.13					
12.13				K2.12.1 [B300 P14P25Q]					
12.4		SPP B11 [B11Q6 SPPQ1]	K1.4.1 [B11Q6 SPPQ1 K5.12]						
12.5		SPP B15 [B34E SPPQ3]	K1.1.1 [B300 P14P25Q]	B34E SPPQ3 S P1.12					
12.6		SPP B12 [B34E SPPQ3]		B34E SPPQ3 S P1.12					
12.6				K1.6.1 [B300 P14P11P18]					
12.7		SPP B13 [B34E SPPQ3]		B34E SPPQ3 S P1.13					
12.7				K1.7.1 [B300 P14P22P8]					
12.8		SPP B16 [B34E SPPQ3]		B34E SPPQ3 S P1.13					
12.8				K1.8.1 [B300 P14P25Q]					
1.5		SPP B15 [B34E SPPQ3]		B34E SPPQ3 S P1.13					
1.5				K1.5.1 [B300 P14P22Q]					
1.6		SPP B15 [B34E SPPQ3]		B34E SPPQ3 S P1.13					
1.6				K1.6.1 [B300 P14P22Q]					
1.7		SPP B15 [B34E SPPQ3]		B34E SPPQ3 S P1.13					
1.7				K1.7.1 [B300 P14P22Q]					
1.8		SPP B16 [B34E SPPQ3]		B34E SPPQ3 S P1.13					
1.8				K1.8.1 [B300 P14P22Q]					
1.9		SPP B16 [B34E SPPQ3]		B34E SPPQ3 S P1.13					
1.9				K1.9.1 [B300 P14P22Q]					
1.10		SPP B16 [B34E SPPQ3]		B34E SPPQ3 S P1.13					
1.10				K1.10.1 [B300 P14P22Q]					
1.11		SPP B18 [B34E SPPQ3]		B34E SPPQ3 S P1.13					
1.11				K1.11.1 [B300 P14P22Q]					
1.12		SPP B18 [B34E SPPQ3]		B34E SPPQ3 S P1.13					
1.12				K1.12.1 [B300 P14P22Q]					
1.13		SPP B21 [P79 P72]		SPP B21					
1.13				K1.13.1 [B300 P14P22Q]					
1.14		SPP B18 [B34E SPPQ3]		B34E SPPQ3 S P1.13					
1.14				K1.14.1 [B300 P14P22Q]					
1.15		SPP B18 [B34E SPPQ3]		B34E SPPQ3 S P1.13					
1.15				K1.15.1 [B300 P14P22Q]					
1.16		SPP B20 [B30E SPPQ4]		B30E SPPQ4 S P1.18					PRO PRO
1.16				K1.16.1 [B300 P14P22Q]					
1.18		SPP B7 [B34E SPP1.4]	K1.8.1 [B300 P14P22Q]	B34E SPP1.4 S P1.13					
1.18				K1.18.1 [B300 P14P22Q]					
2.1		SPP B1 [B34E SPPQ1]		B34E SPPQ1 S P1.13					R-OJET
2.1				K1.1.1 [B300 P14P22Q]					
2.2		SPP B1 [B34E SPPQ1]		B34E SPPQ1 S P1.13					
2.2				K1.2.1 [B300 P14P22Q]					
2.2		SPP B12 [B34E SPP1.1]		B34E SPP1.1 S P1.13					
2.2				K1.2.1 [B300 P14P22Q]					
2.3		SPP B1 [B30E SPPQ1]		B30E SPPQ1 S P1.13					R-OJET
2.3				K1.3.1 [B300 P14P22Q]					
2.4		SPP B4 [B34E SPP1.2]	K1.4.1 [B300 P14P22Q]	B34E SPP1.2 S P1.13					
2.4				K1.4.1 [B300 P14P22Q]					
2.4		SPP B7 [B34E SPP1.4]	K1.5.1 [B300 P14P22Q]	B34E SPP1.4 S P1.13					
2.4				K1.5.1 [B300 P14P22Q]					
2.5		SPP B1 [B34E SPP1.1]	K1.6.1 [B300 P14P22Q]	B34E SPP1.1 S P1.13					R-OJET
2.5				K1.6.1 [B300 P14P22Q]					

[illegible]

SAUKOMKO KIP20 KIP20	KYTOIMENASITO PUMALIN	SAUKOMKO PUMALIN	PELTI	LUUKKU	MAUT LANTTET	KORVAUSIVA PUMALIN K7.0 PMS 2001	PELTI	LUUKKU K7.0 K7.0 PMS 2005 311 PMS0	MAUT LANTTET
KIP20									
KIP60									
KIP60									
PMH A				PMH A					
PMH B				PMH B					
2V KLK2					2V KLK2				
NO.1.185					NO.1.185				
H2.0		SPP H2	H2.01						
H2.0			H2.12						
H2.1									
H2.1		SPP H6	H2.11						
H2.1			H2.12						
H*FALO 1.085				SP-HOUNAT					
H*FALO 1.085				SP-HOUNAT					
H*FALO 1.085				SP-HOUNAT					
H*FALO 1.085				SP-HOUNAT					
H*FALO 1.085				SP-HOUNAT					
H*FALO 1.085				SP-HOUNAT					
H*FALO 1.085				SP-HOUNAT					
H*FALO 1.085				PMH A					
H*FALO 1.085				PMH B					
A1.0		SPP A3		RAK LUNOUT					
A1.0		SPP A1	A1.01						
A4.0				SP-HOUNAT					
A1.0				SP-HOUNAT					
PMH A1.0				PMH A1.0					
VV1.0		SPP A2	VV1.01						
VV1.0			VV1.02						
VV1.0		SPP A3	VV1.01						
VV1.0			VV1.02						
A1.0		SPP A5	AS1.01	RAK LUNOUT					
A1.0		SPP A3	K1.31	RAK LUNOUT					
1.4		SPP A5	1.41	RAK LUNOUT					
1.3		SPP A6	1.31	RAK LUNOUT					
1.3		SPP A7	1.311	RAK LUNOUT					
1.3									
A1.0		SPP A6	A1.01	RAK LUNOUT					